PUBLISHED BY
UNIVERSITY OF NEW MEXICO, NEUTROSOPHIC SCIENCE INTERNATIONAL ASSOCIATION AND LATIN AMERICAN ASSOCIATION OF NEUTROSOPHIC SCIENCES .

VOL. 26
2023

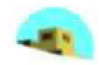
NEUTROSOPHIC COMPUTING AND MACHINE LEARNING {NÚMERO ESPECIAL: LA NEUTROSOFÍA Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD. PERSPECTIVA EN EL CONTEXTO ECUATORIANO}, VOL. 26, 2023

NEUTROSOPHIC COMPUTING AND MACHINE LEARNING

ISSN 2574-1101 (ONLINE)
ISSN 2574-1098 (PRINT)



University of New México



Neutrosophic Computing Machine and Learning

Copyright Notice

Información para Autores y Suscriptores

"Neutrosophic Computing and Machine Learning" (NCML) es una revista académica que ha sido creada para publicaciones de estudios avanzados en neutrosofía, conjunto neutrosófico, lógica neutrosófica, probabilidad neutrosófica, estadística neutrosófica, enfoques neutrosóficos para el aprendizaje automático, etc. y sus aplicaciones en cualquier campo.

Todos los trabajos presentados deben ser profesionales, con un buen uso del idioma inglés o español, que contengan una breve reseña de un problema y los resultados obtenidos.

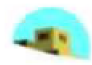
La neutrosofía es una nueva rama de la filosofía la cual estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes espectros ideacionales. La teoría considera que cualquier noción o idea <A> junto a su opuesto o negación <antiA> y el espectro de neutralidades <neutA> entre ellos(es decir nociones o idea que no soportan a ni a <A> ni a <antiA)). Las ideas <neuA> y <antiA> juntas son nombradas <noA>.

La neutrosofía es una generalización de la dialéctica de Hegel (Esta última es basada en <A> y <AntiA> solamente).

De acuerdo a esta teoría toda idea <A> tiende a ser neutralizada y balanceada por <antiA> y <noA>-como un estado de equilibrio.

En su forma clásica <A>, <neutA>, <antiA> son disjuntos dos por dos. Pero como en varios casos los límites entre conceptos son vagas a imprecisas, es posible que <A>, <neutA>, <antiA> (y <nonA> por supuesto) tengan partes comunes dos por dos también, o incluso los tres a la vez.



University of New México 

Los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica son generalizaciones de los conjuntos difusos de la lógica difusa respectivamente (y especialmente de los conjuntos intuicionista y respectivamente de la lógica difusa intuicionista). En la lógica neutrosófica cada proposición tiene un grado de veracidad (T), un grado de indeterminación (I) y un grado de falsedad (F) donde T, I, F son subconjuntos estándar o no estándar de] -0, 1+ [,

La Probabilidad Neutrosófica es una generalización de las probabilidades clásicas e imprecisas.

La estadística neutrosófica es una generalización de las estadísticas clásicas e imprecisas.

Lo que distingue a la neutrosofía de otros campos es el <neutA>, que no significa ni <A> ni <antiA>.

<neutA> , el cual por supuesto depende de <A>, puede ser indeterminación, neutralidad, empate en un juego, desconocimiento, contradicción, ignorancia, imprecisión, etc.

Todos los envíos deben realizarse con el siguiente formato:

http://fs.unm.edu/NCML/NCML-paper-template.doc

http://fs.unm.edu/ScinceLibrary.htm

Para poner a consideración un trabajo, envíe el archivo por correo electrónico a los editores en jefe. Para solicitar problemas impresos, póngase en contacto con los editores. Esta revista es de acceso abierto, no comercial, edición académica. Es impreso para donaciones privadas.

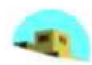
Más información sobre la neutrosofía, así como un conjunto de libros y materiales en distintos idiomas se encuentran libremente disponibles en el sitio de la UNM: http://fs.unm.edu/neutrosophy.htm

La página principal de esta revista puede ser accedida en: http://fs.unm.edu/NCML/





University of New México

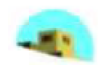


A Quarterly International Journal in Information Science and Engineering

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023



University of New México



PREFACE

La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano

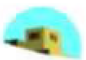
El impacto de la neutrosofía en la solución de los problemas sociales ha recibido un impulso decisivo con aplicaciones que van de áreas como la medicina comunitaria, la prevención del delito, temas ambientales, la educación, entre otras. En el caso ecuatoriano es de destacar el aporte que ha tenido la Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES).

La primera extensión de UNIANDES en alcanzar la condición de miembro de la Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas fue la extensión Quevedo en el año 2019 a raíz de su Segundo Congreso Científicos Internacional y teniendo en cuenta los aportes de sus docentes a esta ciencia. Posterior a ello y después de haber publicado un número especial íntegramente relacionado con la neutrosofía en su Segundo Congreso interno recibió también la condición de miembro la Sede de Babahoyo. Así comenzó a fomentarse el interés y la dedicación de los docentes de UNIANDES por las ciencias neutrosóficas hoy presente en todas las Sedes

A partir del trabajo conjunto de la Asociación Latinoamericana con la Dirección Nacional de Investigación y las autoridades de UNIANDES, así como el alto impacto de las publicaciones resultantes de proyectos de investigación y de la utilización de la neutrosofía como método de validación, la dirección de la Asociación Internacional de Ciencias Neutrosóficas decidió otorgarle a UNIANDES la condición de Fundadora de la Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas por el aporte realizado a la solución de los problemas sociales.

Nuevas perspectivas de aplicación en áreas tales como la inteligencia artificial y la ciencia de los datos abre nuevas vías prometedoras para el tratamiento de la indeterminación. Adicionalmente, el uso de la estadística neutrosóficas, que en conjunto con la aplicación a las ciencias sociales es otra área que impactará positivamente en el contexto ecuatoriano.





Contents







Análisis estadístico neutrosófico sobre el conocimiento de la enseñanza de la educación de la danza en la educación superior

Analysis statistical neutrosophic on the knowledge of the teaching of the education of the dance in the superior education

Marleys Verdecia Marín[1], **and Hugo Freddy Torres Maya**[2]

[1] Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" , Cuba. E-mail: mverdecia@ucf.edu.cu

[2] Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" , Cuba. E-mail: hftorres@ucf.edu.cu

Resumen. El presente trabajo ofrece una visión general del fenómeno de la danza en el ámbito de la educación superior. En un primer momento se exponen los diferentes principios y las leyes de la danza los cuales inciden de forma más evidente en los estudiantes. También se destacan las aportaciones de la danza a la educación desde el punto de vista social, físico, intelectual y afectivo y se señalan los mayores problemas que esta disciplina ha tenido para ser incluida como una materia más: falta de formación del profesorado, falta de recursos y espacios adecuados y discriminación de género. Se concluye reflexionando sobre las danzas más adecuadas en el ámbito educativo. El objetivo de la investigación es desarrollar un análisis estadístico neutrosófico sobre el conocimiento de la enseñanza de la educación de la danza en la educación superior. Para esto se emplearon métodos y técnicas de carácter teórico, empírico y estadísticos. Una vez aplicados se realizó el análisis de los resultados lo cual permitió identificar la necesidad de crear espacios para el la enseñanza de la danza en la Universidad de Cienfuegos, Cuba.

Palabras clave: estadística neutrosófica, educación por la danza, educación superior

Summary. The present work offers a general vision of the phenomenon of the dance in the environment of the superior edu- cation. In a first moment the different principles and the laws of the dance those are exposed which impact in a more evident way in the students. They also stand out the contributions from the dance to the education from the social, physical point of view, intellectual and affective and the biggest problems are pointed out that this discipline has had to be included more as a matter: lack of the faculty's formation, lack of resources and appropriate spaces and gender discrimination. You concludes meditating on the most appropriate dances in the educational environment. The objective of the investigation is to develop an analysis statistical neutrosófico on the knowledge of the teaching of the education of the dance in the superior education. For this methods were used and technical of theoretical, empiric and statistical character. Once applied he/she was carried out the analysis of the results that which allowed to identify the necessity to create spaces for the the teaching of the dance in the University of Cienfuegos, Cuba.

Words key: statistical neutrosófica, education for the dance, superior education

1 Introducción

La afectividad humana y las relaciones sociales son muy importantes en la vida de cualquier persona puesto que esta se nutre del cariño, del respeto, del reconocimiento y del amor recibido a través de la amistad, la familia. El ser es social por naturaleza, es decir crece como persona al compartir la vida en sociedad. Las relaciones sociales son muy necesarias para todos los seres humanos, pero también son muy complejas; es decir, salir de los límites de la propia individualidad para mantener no solo una conexión con el otro ser si no también mantener una relación a lo largo del tiempo, lo que implica dejar el egoísmo para abrir el corazón al otro.

Dentro de estas la danza es una de las manifestaciones corporales más primitivas del hombre. A lo largo de los siglos las diferentes civilizaciones han desarrollado su propia y particular manera de bailar generando así ritmos, estilos, escuelas y significados diferentes. Estas a su vez se han ido fusionando, disolviendo, desdoblando en un sin fin de estados de una misma práctica. [1-15-16]

La danza en Francia formó parte de los tres ejercicios principales que comprendía la educación de la clase noble. Se trataba de un arte que aunaba criterios morales, estéticos y sociales con la voluntad de educar la actitud y la postura del cuerpo en subordinación a las leyes de la geometría. Louis había estudiado con Henri Prévost hasta 1650 y luego con Beauchamp quien compuso todos los ballets del Rey a partir de 1665 junto al músico Jean Baptiste Lully.

Platón, definía la danza como un regalo de los dioses por ser un elemento importante en el culto religioso, en la pedagogía y en las artes bélicas.

La danza es una forma de comunicación y de expresión y va unida a la vida y servicio del hombre.

Según su funcionalidad la danza está clasificada en:

- Danza ceremonial: Es la que se practica en ceremonias como el nacimiento, la muerte y la pubertad entre otros.
- Danzas teatrales: Estas danzas por lo general se realizan en los espectáculos públicos, generalmente se realizan en los espectáculos públicos, generalmente al aire libre y con gran espacio, su objetivo primordial es el de recrear y entretener a los asistentes.
- Danzas académicas: Son danzas aprendidas con metodología y su finalidad es la proyección artística, pedagogía y documental. Su función básica es la formación profesional y el espectáculo artístico.
- Danza sociales: Estas danzas se practican en reuniones familiares y su función primordial es pasar un rato agradable y feliz, no existen coreografías específicas por lo tanto sus desplazamientos y ejecuciones son libres y espontaneas.

Son disimiles los elementos que contiene la danza, que forman a su vez contenidos específicos en el proceso de enseñanza aprendizaje a todos los niveles. Dentro de estos sobresalen los siguientes:

1. El ritmo: La palabra ritmo se deriva del griego rythmos que significa movimiento regulado y acompasado. El movimiento y el ritmo son la esencia de la vida, donde hay vida hay movimiento, el ritmo es la mano derecha de la danza.
2. El paso: son todos los movimientos que se hacen con las extremidades inferiores, este paso está dividido en dos:
3. Paso de rutina: Es el paso que predomina dentro de una coreografía por ejemplo en el sanjuanito el paso de rutina es el galope (caballitos), pero en algunas danzas folclóricas existen varios pasos de rutinas y para identificar es necesario enumerarlos, por ejemplo: PR1, PR2 o los pueden enumerar como los consideren más adecuado, este es tan solo un ejemplo.

   - Paso complementario: Son los pasos que aparecen ocasionalmente y tienen una función específica o puede ser una figura en especial por ejemplo, el beso en el bambuco, la zancadilla en la chichamaya etc. como en el anterior paso este también puede enumerarse así: PC1, PC2 o los pueden aumentar como los consideren más adecuado, este es tan solo un ejemplo.

4. El vestuario: Son las prendas que la persona se coloca sobre su cuerpo:

   - Traje del hombre: pantalón, camisa, camisilla, pantaloncillo largos.
   - Traje de la mujer: falda, blusa, enaguas, pantalones largos (prendas íntimas) y corpiño cuando la danza lo requiera.

   a. El atuendo: son los elementos funcionales que se le agregan o condicionan al traje como cotizas, alpargatas, mochilas, carrieles bolsos de lana, sombreros, gorros pasamontañas, pañolones, pañueleras, guantes y ruanas. Estos elementos se utilizan de acuerdo con la región a que pertenece la danza.
   b. Los adornos: son aquellos objetos que se utilizan para embellecer y dar más viscosidad a la danza y al traje sin perder la autenticidad de cada uno, estos pueden ser moños, pulseras, aretes, collares, turbantes, balacas, flores, etc. por lo general son las mujeres quienes portan estos objetos o adornos. [1-18-19]

c. La utilería: Son elementos complementarios que llevan sobre el cuerpo y se utilizan para reforzar y caracterizar el tema de la danza, los más usados son los arcos de flores o frutas, las flechas, lanzas, cadenas, asadores, bateas, vasijas, látigos, canastos, cintas, cabuyas, asientos, bastones, faroles, estandartes, pilones, etc.

5. Escenografía: Son los objetivos que utilizan en el lugar donde se va a realizar la danza, además sirven como ambientación de escenario. La danza folclórica colombiana se presta para este tipo de trabajo, no importa que tan grande o pequeño sea el espacio con el que contamos, la idea es desarrollar o despertar la creatividad e imaginación de los alumnos. [1], [2]

En concordancia con lo antes expresado es importante plantear que en la educación a través de la música y la danza intentamos crear lazos: lazos entre personas, entre el hombre y la música, la danza y el lenguaje. Se trata de una vivencia, desde una comprensión desde el interior y del despertar de la fuerza creadora innata en todos los seres humanos.

Es por ello que cada día adquiere mayor connotación la formación de profesionales que se centren en la continuidad histórica de la Danza en Cuba. Es por ello que la presente investigación se centra en el estudio del proceso de enseñanza aprendizaje de la danza en la educación superior.

Son varios los enfoques y perspectivas en que se ha centrado el estudio de la enseñanza de la danza, dentro de ellos sobresalen los sistematizados por investigadores como: [3-20-21], [4-22-23], [5-24-25]. Sus estudios se han orientado hacia, Didácticas específicas de las enseñanzas de danza, el estudio de la concepción, desarrollo y evolución del espectáculo, Planificación y programación y Metodología y técnica de análisis de los diversos lenguajes. Como se puede observan han sido poco tratados temas relacionados con el enfoque neutrosófico y la autovaloración de los estudiantes. Aspectos que serán profundizados en esta investigación.

En la que el objetivo es: desarrollar un análisis estadístico neutrosófico sobre el conocimiento de la enseñanza de la educación de la danza en la educación superior

2 Materiales y métodos

La presente investigación se realiza siguiendo los postulados de los diseños no experimentales de tipo transversal descriptivo. Para ello se tuvo en cuenta los criterios expresados por la comunidad científica internación sobre la forma de realización de este tipo de investigaciones. Dentro de estas sobresalen autores [6], [7].

Este estudio parte de un análisis teórico de las investigaciones antecedentes sobre la pedagogía de la danza. Donde se profundiza en sus bases teóricas y metodológicas que permiten sustentar la aplicación de un análisis estadístico neutrosófico con el empleo de gráficos neutrosóficos. Lo cual es la base principal del estudio.

En el esquema 1 se visualizan los momentos del diseño transversal y su lógica para toda la investigación científica.

Selección de la muestra en estudio

Selección de los métodos y técnicas

Aplicación de los métodos y técnicas

Valoración de los resultados obtenidos

Esquema 1. Momentos principales del diseño transversal utilizado en la investigación

En esta investigación se tuvieron en cuenta las tres fases fundamentales de la investigación científica, descrita por autores Como [7]. Estos sirvieron de plataforma organizativa durante todo el tiempo que duró el análisis estadístico neutrosófico desarrollado.

Primera fase: se analiza los fundamentos teóricos y se estudió el estado del arte de la enseñanza de la danza en la educación superior

Segunda fase: se seleccionan los métodos y técnicas a aplicar durante la investigación, en esta fase de seleccionan y ajustan los instrumentos, técnicas y métodos que posibilitan identificar las características del estado actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la danza en la educación superior

Tercera fase: es donde se aplican los instrumentos, se tabulan los datos y se realiza el análisis estadístico neutrosófico.

Para el estudio se utilizaron métodos y técnicas que se describen a continuación.

Analítico-sintético, empleado para interpretar las características del empleo de la Neutrosófía en el conocimiento de la enseñanza de la educación de la danza en la educación superior.

Inductivo-deductivo, mediante el cual se realizó el análisis de situaciones particulares del análisis estadístico neutrosófico del conocimiento de la enseñanza de la educación de la danza en la educación superior.

Encuesta: se empleó a los estudiantes de la carrera de educación danzaría de la universidad de Cienfuegos Cuba. Para conocer su nivel de conocimiento respecto a la temática investigada.

Se empleó la estadística descriptiva particularmente la distribución de frecuencias absolutas y relativas, sus datos propiciaron la elaboración de gráficos de barras en aras de ilustrar con mayor visibilidad los resultados obtenidos en la investigación. Además del empleo de gráficos neutrosóficos.

2.1 Población y muestra

Una muestra neutrosófica es un subconjunto elegido de una población, subconjunto que contiene alguna indeterminación: ya sea con respecto a varios de sus individuos (que podrían no pertenecer a la población que estudiamos, o puede que sólo pertenezcan parcialmente a ella), o con respecto al subconjunto en su conjunto. Mientras que las muestras clásicas proporcionan información precisa, las muestras neutrosóficas proporcionan una información vaga o incompleta, según han planteado investigadores como: [8-26-27-28], [9-29-30], [10-31-32].

Siguiendo lo antes planteado se establece los siguientes aspectos que:

q = proporción de la población de referencia que no presenta la temática en estudio (1 -p).

El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se alcanzará el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d).

Con un nivel de confiaba de 95 a 99%, pues z= [1.895, 1.96], d= [0.05, 0.1] y p = [0.3, 0.33], N=30. Sobre los resultados antes obtenidos se tiene que la muestra 10 y 29 sujetos. Es por ello que en la presente investigación se selecciona lo siguiente:

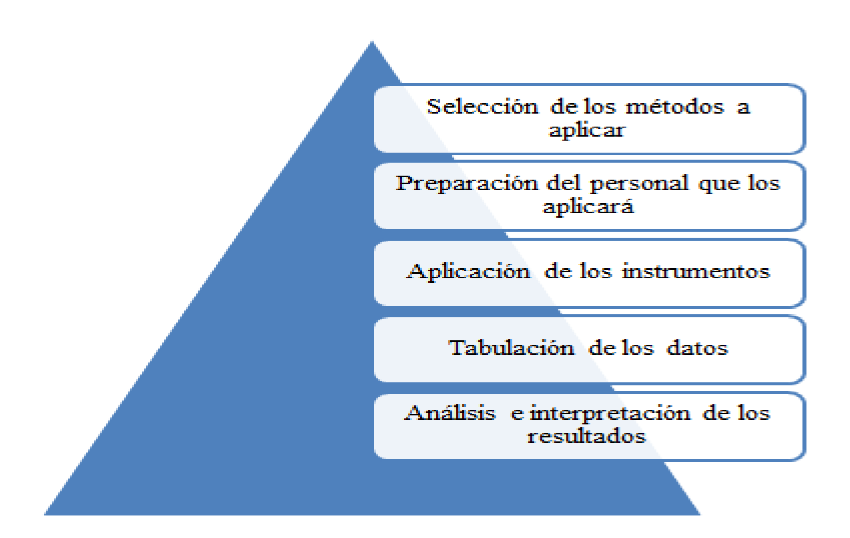
Sobre la base de los argumentos antes planteados se declara como muestra 25 estudiantes de la carrera educación artística de la Universidad de Cienfuegos Cuba. De ellos 15 son del sexo femenino y 10 del masculino. Con una edad promedio de 22,8 años. Todos han aprobado el primer año de la carrera y se encuentran en proyectos de extensión universitaria sobre la educación de la danza.

2.2 Método neutrosófico

Para la realización de esta investigación se tuvo en cuenta los postulados de varios investigadores, donde sobresalen: [11], [12] que explicitan el proceder para la realización de un análisis estadístico utilizando la distribución de frecuencias neutrosófico. Para ello se tiene en cuenta el conocimiento sobre medicina conductual en estudiantes universitarios.

Valorado desde un enfoque de determinación e indeterminación.

Para el desarrollo de la investigación con un enfoque neutrosófico se tuvieron en cuenta un flujo de actividades según se ilustran en el esquema 2. Cada una de ellas permite el funcionamiento del flujo neutrosófico.



Esquema 2. Representación gráfica del método neutrosófico empleado

Para la recopilación de la información se empleó una escala Likert y se parte de los argumentos planteados por Smarandache, [9] quien plantea que generalizando el concepto de varios conjuntos como el conjunto clásico, el conjunto difuso y el conjunto paradójico, y T A (x), I A (x) y F A (x) son funciones de membresía que pueden ser subconjuntos estándar o no estándar reales.

En esta forma, no fue posible aplicarla en problemas del mundo real de las áreas científicas y de ingeniería. Varios autores han sistematizado estos aspectos que han enriquecido el estudio de un conjunto neutrosófico de valor único (SVNS), para superar esto [13-32].

Sea X un universo de discurso, un SVNS A sobre X presenta la siguiente forma:

$$A = \{\langle x, u_a(x), r_a(x), v_a(x)\rangle : x \in X\}d$$

Donde

$$u_a(x): X \rightarrow [0,1], r_a(x): X \rightarrow [0,1] \text{ y } v_a(x): X \rightarrow [0,1]$$

Con

$$0 \leq u_a(x), r_a(x), v_a(x) \leq 3, \quad \forall x \in X$$

Los intervalos $u_a(x), r_a(x)$ y $v_a(x)$ denotan las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente.

Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como A, donde a, b, c [0,1], y +b +c ≤ 3.

Tabla 1 Términos lingüísticos de la escala

Término lingüístico	Números SVN
Excelente (E)	(1,0,0)
Bien (MB)	(0.71,0.35,0.30)
Regular (R)	(0.50,0.50,0.50)
Mal (M)	(0,1,1)

Esto significa que A = (T, I, F) es un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación S esta a su vez está relacionada con un solo valor neutrosófico, en correspondencia con en el grado de pertinencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por: (4)

La función de puntuación para conjuntos neutrosóficos de un solo valor se propone para hacer la distinción entre los números.

3 Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en la investigación, los cuales serán descritos a continuación.

Resultados de la pregunta 1. Como valoran ustedes los objetivos de las clases de danza

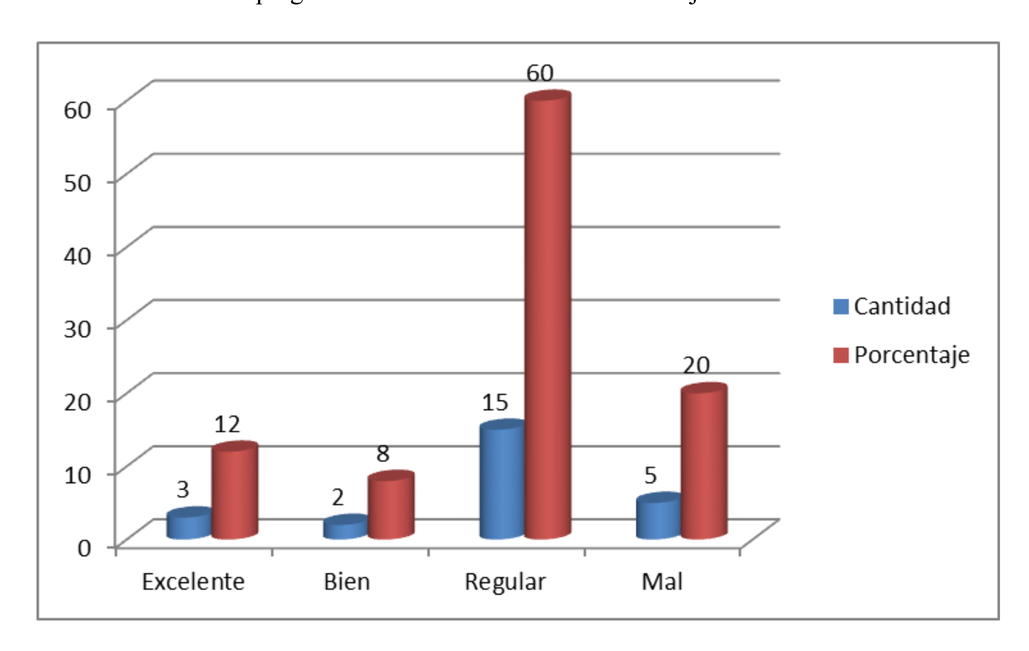


Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta

En el gráfico 1 se ilutan los resultados de la pregunta de igual número de la encuesta. Donde solo 3 estudiantes para un 12% manifestaron que evaluaron de excelente los objetivos de las clases de danza. Por su parte, 2 para un 8% revelaron que era de Bien y la mayoría de los sujetos investigaron manifestaron que consideraban que era regular los objetivos, esto está avalado por 15 estudiantes para un 60% y solo 5 para un 20% revelaron que estos eran malos. Todos coincidieron que debían tener algunos objetivos orientados a los métodos y procedimientos para la enseñanza de la danza.

Resultados pregunta 2. Como valoran ustedes los contenidos de la enseñanza de la educación de la danza en la educación superior.

En el gráfico 2 se visualiza que la mayoría de los estudiantes seleccionaron e término lingüístico de mayor puntuación. Esto se vio reflejado en 10 de ellos para un 40% del total de la muestra investigada. Estos resultados reflejan el nivel de satisfacción de os estudiantes con los contenidos de la enseñanza de la educación de la danza en la educación superior.

Por otra parte, 8 estudiantes para un 32% señalaron la opción de Bien, que también es un término positivo a favor de los contenidos de la pregunta. Lo cual ratifica lo antes planteado por los sujetos investigados. Mientras que 5 estudiantes para un 20% manifestaron que estos son Regular y solo 2 para un 8% refirieron que estos eran malos.

Estos resultados van a favor de los contenidos y hacen visible el conocimiento de los estudiantes con el currículo de la enseñanza de la danza en la educación superior. Aspectos que denotan la calidad de este proceso en la formación de profesionales de esta rama en Cuba.

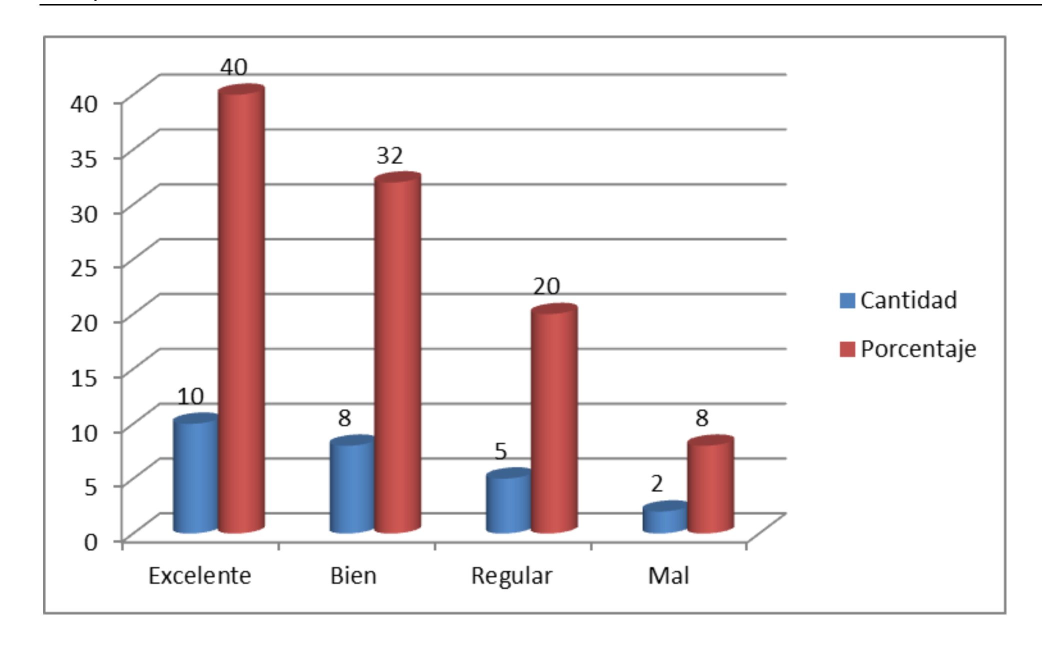
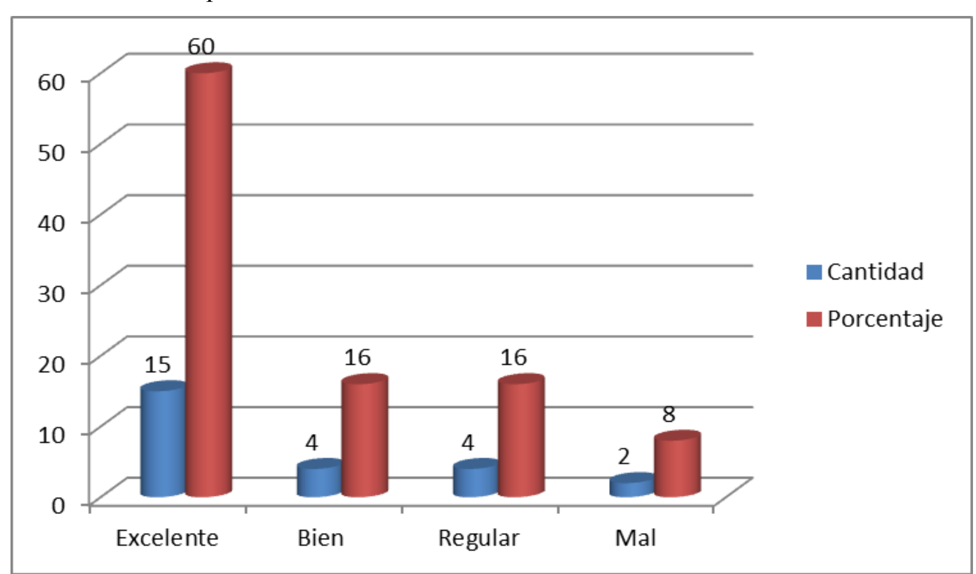


Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta

Pregunta 3. Cómo valoran ustedes sus conocimientos sobre las actividades prácticas de la educación de la danza en la educación superior



Los resultados de la pregunta 3 se observan en el gráfico de igual número, donde a igual que en la pregunta anterior la mayoría de estudiantes manifestaron que eran excelentes sus conocimientos sobre las actividades prácticas de la educación de la danza en la educación superior. Debido a la calidad de estas y de la preparación de los profesores. Esto se encuentra avalado por 15 estudiantes para un 60% del total que participaron en el estudio.

Por otra parte, la categoría de Bien fue seleccionada por 4 estudiantes para un 16% y esa misma cantidad lo hace para la categoría de Regular. Es necesario plantear que solo 2 estudiantes para un 8% manifestaron que sus conocimientos lo evaluaban de mal.

En correspondencia con los resultados obtenidos se puede apreciar que existe un alto nivel de satisfacción de los estudiantes con los contenidos y actividades prácticas de la enseñanza de la Danza en la educación superior cubana. Pero que aún se requiere desde su perspectiva mejorar los objetivos específicos de esta enseñanza.

A continuación, se muestra un gráfico neutrosófico [14] donde se ilustra la relación entre determinación e indeterminación de la enseñanza de danza en la educación superior. Lo cual contribuye a darle robustez a los resul-

tados obtenidos. En este caso, para calcular la media de los datos registrados, supongamos que se tienen los siguientes valores observados para las tres preguntas de la encuesta a estudiantes.

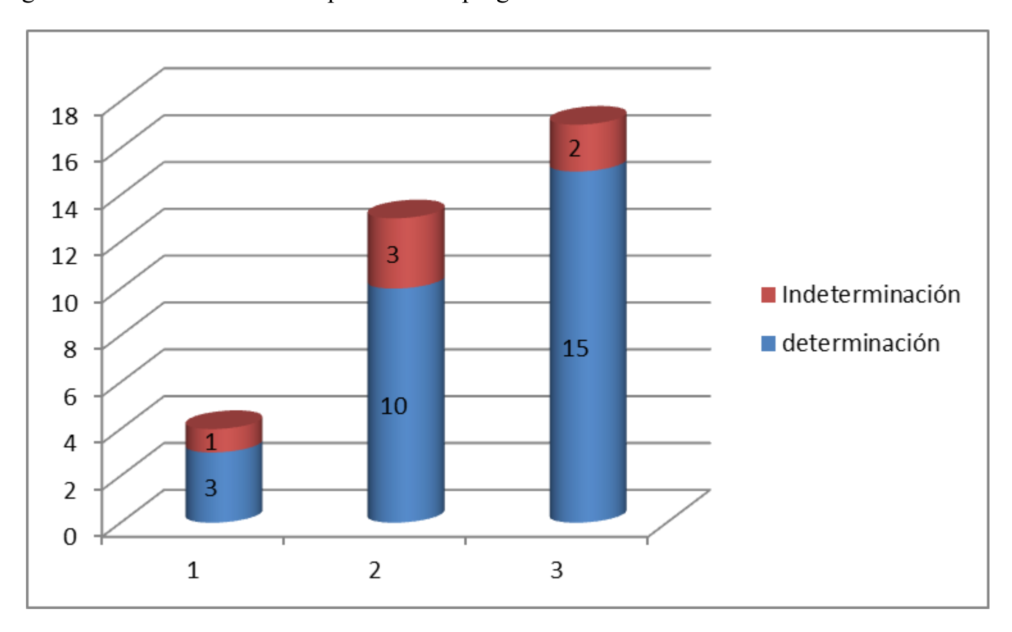


Gráfico 4. Representación gráfica de la relación entre determinación indeterminación

En el gráfico 4 se ilutan el número de estudiantes en la categoría de excelente que manifestaron indeterminación a la hora de seleccionar esta opción. Aspectos que contribuyen a enriquecer este estudio.

Discusión

Son varios los investigadores que han sistematizado este temática donde [2], realizó un estudio sobre el análisis de los principales aspectos que determinan el proceso creativo de los bailarines y su influencia en la escenificación. Estudio de la acción dramática y sus componentes elementales en el repertorio coreográfico. Esta investigación tiene como diferencia con la presentada que solo aborda un elemento de la enseñanza de la danza, mientras que la nuestra aborda la forma de autovaloración de los estudiantes.

Por otra parte [4], valora que un análisis sociológico del sistema educativo, de la educación obligatoria y de la educación artística. Lo cual es considerado como un fundamento importante en la presente investigación. Pues sus aspectos son compartidos en este estudio.

En un Análisis de los principales aspectos que determinan el proceso creativo de los bailarines y su influencia en la escenificación, de investigadores como [5], no tuvieron en cuenta el enfoque neutrosófico y de ahí radica la principal diferencia con este investigación.

Conclusión

En concordancia con los resultados del estudio de las fuentes bibliográficas se identificó que son escasos las investigaciones que utilicen un enfoque neutrosófico en la valoración del conocimiento de la enseñanza de la educación de la danza en la educación superior

Los resultados obtenidos en la investigación son válidos pues se arriban con la utilización de método científico y visualizan que los estudiantes conocen algunos elementos de la educación de la danza en la educación superior, sin embargo se requiere de abordar un enfoque hacia el manejo y formulación de los objetivos específicos..

Referencias

[1] A Mora. El cuerpo en la danza desde la antropología.Prácticas, representaciones y experiencias durante la formación en danzas clásicas, danza contemporánea y expresión corporal”. UNLP. 2008
[2] G Guillot, P Germaine. Gramática de la danza clásica. Buenos Aires. Hachette, 2006
[3] A Carlés. Historia del Ballet y la danza moderna. Alianza ed. Madrid. 2004
[4] A Alonso. Diálogos con la danza. Sexta edición. La Habana: Editorial Letras Cubanas. 2000
[5] H Levene. Gimnasia metodizada”. Buenos Aires: Orientación integral humana. 1939

[6] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018
[7] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022
[8] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018.
[9] F. Smarandache , M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, y M. Y. Leyva Vázquez. «Application of neutrosophic offsets for digital image processing». Investigacion Operacional 41, no 5 603-11, 2020.
[10] M. Leyva, P. E. Del Pozo Franco, y A. J. P. Palacio. «Neutrosophic DEMATEL in the Analysis of the Causal Factors of Youth Violence». International Journal of Neutrosophic Science 18, no3, 199-207. https://doi.org/10.54216/IJNS.1803017, 2022.
[11] J. Estupiñán, Diego Fernando Coka Flores, Jorge Alfredo Eras Díaz, y Karina Pérez Teruel. «An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». Neutrosophic Sets and Systems 37 (1): 2, 2020.
[12] K., M Pérez-Teruel, M. Leyva-Vázquez, y V. Estrada-Sentí. «Mental models consensus process using fuzzy cognitive maps and computing with words». Ingenieria y Universidad 19 (1): 173-88. https://doi.org/10.11144/Javeriana.iyu19-1.mmcp. 2015
[13] YM. Gordo Gómez, D M Ramírez Guerra, LA Zaldívar Castellanos, R. González Piña. Análisis del emprendimiento comunitario en las actividades físico-terapéuticas desde la Universidad. Empleo de una escala lingüística neutrosófica. Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 8, 2019.
[14] R. M. Carballido, H Paronyan, M. A Matos, & A. L Santillán Molina. Neutrosofic statistics applied to demonstrate the importance of humanistic and higher education components in students of legal careers. Neutrosophic Sets and Systems, 26(1), 26. 2019.
[15] Fernández, A. J. R., Gómez, G. A. Á., & Ricardo, J. E. ¨La investigación científica en la educación superior como contribución al modelo educativo¨. Universidad Y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 408-415. 2021.
[16] Leyva Vázquez, M. Y., Viteri Moya, J. R., Estupiñán Ricardo, J., & Hernández Cevallos, R. E. ¨Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, vol. 9 núm. (SPE1). 2021.
[17] Leyva Vázquez, M. Y., Estupiñán Ricardo, J., Coles Gaglay, W. S., & Bajaña Bustamante, L. J. ¨Investigación científica. Pertinencia en la educación superior del siglo XXI¨. Conrado, vol. 17 núm. 82, pp 130-135. 2021.
[18] Vera, D. C., Suntaxi, A. V. T., Alcívar, G. C. I., Ricardo, J. E., & Rodríguez, M. D. O. ¨Políticas de inclusión social y el sistema de ingreso a las instituciones de educación superior del Ecuador¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. 2018.
[19] Ricardo, J. E., Villalva, M. I. M., Padilla, Z. A. O., & Hurtado, L. A. C. ¨Filosofía de la comunicación, complemento necesario en el aprendizaje de las Ciencias Sociales. Magazine de las Ciencias¨: Revista de Investigación e Innovación, vol. 3 núm. 2 pp 39-52. 2018.
[20] Estupiñan-Ricardo, J., & de Mora-Litardo, K. ¨La influencia de la programación neurolingüística en estudiantes universitarios en la República de Ecuador¨. Luz, vol. 16 núm. 1, pp 104-112. 2017.
[21] García, J. M. B., Ricardo, J. E., & Villalva, I. M. ¨Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias¨. Didasc@ lia: didáctica y educación ISSN 2224-2643, vol. 7 núm. 2, pp 57-66. 2016.
[22] Rodríguez, M. D. O., León, C. A. M., Rivera, C. D. N., Cueva, C. M. B. R., & Ricardo, J. E. ¨HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS¨. Infinite Study, 2019.
[23] Hernández, N. B., Luque, C. E. N., Segura, C. M. L., López, M. D. J. R., Hungría, J. A. C., & Ricardo, J. E. ¨La toma de decisiones en la informática jurídica basado en el uso de los Sistemas Expertos¨. Investigación Operacional, vol. 40 núm. 1, pp 131-139. 2019.
[24] RICARDO, J. E. ¨Estrategia de Gestión en la Educación Superior; pertinencia e impacto en la interrelación de los procesos académicos, de investigación científica y de vinculación con la sociedad en el periodo enero 2016-mayo 2018 en la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación de la Universidad Técnica de Babahoyo en Ecuador¨. Infinite Study, 2018.
[25] Ricardo, J. E., Peña, R. M., Zumba, G. R., & Fernández, I. I. O. ¨La Pedagogía como Instrumento de Gestión Social: Nuevos Caminos para la Aplicación de la Neutrosofía a la Pedagogía¨. Infinite Study, 2018.
[26] Gómez, G. Á., Moya, J. V., & Ricardo, J. E. ¨Method to measure the formation of pedagogical skills through neutrosophic numbers of unique value¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, Vol. 11, pp 41-48, 2020.
[27] Gómez, G. Á., & Ricardo, J. E. ¨Método para medir la formación de competencias pedagógicas mediante números neutrosóficos de valor único¨. Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 11, pp 38-44, 2020.
[28] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.
[29] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.
[30] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.

[31] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.
[32] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.

Recibido: Septiembre 18, 2022. **Aceptado:** Diciembre 01, 2022


Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico


Estudio neutrosófico sobre la valoración de la afectación de la covid 19 de un negocio de comida familiar

I study neutrosophic about the valuation of the affectation of the covid 19 of a business of family food

Jorge David Morales Cobo[1], **Sebastián Matheo Albuja Rivadeneira**[2], **and Yandry Jesús Mendoza Bailón**[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.jorgemc52@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador, Ambato. Ecuador. E-mail: sebastianar45@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador, Ambato. Ecuador. E-mail: yandrymb90@uniandes.edu.ec

Resumen. La mayoría de las pequeñas y medianas empresas familiares se han visto afectadas por la pandemia del COVID-19. Sin embargo, estos blogs centrados en la comunicación han visto cómo la crisis económica no sólo no ha afectado a las empresas y organizaciones sin ánimo de lucro de la misma manera que al resto de ellas, sino que una gran mayoría de ellas avanzan con la gran esperanza de que la crisis pasará este 2022 a pesar de los largos ajustes que han tenido que hacer por la reducción de ingresos mayoritarios. El estudio se ha realizado en su mayoría en las Pymes y Comunidades Autónomas de la Ciudad de Latacunga ya que estas zonas son representativas de lo que sucede en el Ecuador. Para la presente investigación se utilizan técnicas neutrosófica para lograr evaluar con mayor fiabilidad las afectaciones de la Covid19 a negocios de comida familiar. Es por ello que se presenta como objetivo: realizar un estudio neutrosófico sobre la valoración de la afectación de covid 19 en un negocio de comida familiar. Durante la investigación se utilizaron métodos y técnicas tanto teóricas, como empíricas y estadística matemáticas. Los resultados obtenidos de esta investigación denota la existencia de un desliz económico, afectando en la alimentación, salud, estudios y demás. Esto permitirá conocer la opinión de cada individuo a la hora de realizar esta investigación social, que tiene como principales hallazgos el alto grado de positividad que muestran estos negocios frente a la crisis que han identificado, así como su impulso por salir adelante.

Palabras clave: estudio neutrosófico, covid19, comida, familiar, negocio

Summary. Most of the small and medium family companies have been affected by the pandemic of the COVID-19. However, these blogs centered in the communication has seen how the economic crisis has not not only affected in the same way to the companies and or-ganizaciones without spirit of lucre that to the rest of them, but rather a great majority of them advances with the great hope that the crisis will pass this 2022 in spite of the long adjustments that they have had to make for the reduction of revenues May-ritarios. The study has been carried out since in its majority in the Pymes and Autonomous Communities of the City of Latacunga these areas they are representative of what happens in the Ecuador. For the present investigation technical neutrosophic is used to be able to evaluate with more reliability the affectations from the Covid19 to business of family food. It is for it that is presented as objective: to carry out a study neutrosófico about the valuation of the covid affectation 19 in a business of family food. During the investigation methods and theoretical so much techniques were used, as empiric and mathematical statistic. The obtained results of this investigation denote the existence of an economic slip, affecting in the feeding, health, studies and other. This will allow to know each individual's opinion when carrying out this social investigation that has as main discoveries the high positividad grade that you/they show these business in front of the crisis that have identified, as well as their impulse to leave ahead.

Words key: I study neutrosophic, covid19, food, family, business

1 Introducción

En la provincia de Cotopaxi, Latacunga, en el centro, sur y norte del cantón se encuentran las tres sucursales de este negocio de comida familiar que se vio afectado por el covid-19. El gobierno junto con el COE nacional (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias) decreto e implemento lineamientos pertinentes de me-

didas de salubridad y restricciones hacia todos los ciudadanos del Ecuador, como por ejemplo el semáforo rojo que consiste que los habitantes podrán salir de 5:00 am a 2:00 pm a raíz de esto las ventas se suspendieron, ya que algunas personas no respetaban los lineamientos establecidos de salud y riesgo, posteriormente se hizo notar el problema económico en el restaurante.

El aspecto de este tema investigativo es de interés académico, donde se podrá demostrar las principales consecuencias que se han hecho sentir en el sector económico de la empresa debido a la baja de los ingresos diarios, cabe recalcar que el gobierno junto con el ministerio de salud pública y privado han dado las normativas e información necesaria para prevenir la propagación del virus en el restaurante familiar, para así poder reactivar la empresa junto con las medidas respectivas de salubridad e incidir en mantener una taza baja de contagios. Se remite el problema económico en el negocio de comida familiar que se originó durante la pandemia del covid-19, a raíz de estos varios sectores económicos se vieron afectados como también lo son los comedores, esto dio paso a la suspensión de atención al cliente del negocio familiar.

La familia es un grupo de personas desarrolladas con valores éticos y morales dados a aprender por sus padres para así poder ser buenas personas, con cultura y tradiciones al igual que ser parte de un sistema socioeconómico[1]. Al nivel familiar el virus ha afectado en varios campos por el confinamiento los ingresos diarios se vieron afectados, al igual que la salud de algunos miembros, por lo cual reactivar el ingreso es primordial para así mantener a los integrantes con buena salud.

El confinamiento causo una taza alta de desempleos en el país debido a las restricciones, las empresas tuvieron que cerrar sus puertas o pausar la atención a la ciudadanía, a partir de esto se hicieron notar los desahucios masivos al nivel nacional y mundial. Según estimaciones del gobierno, unas 508 000 personas podrían perder su trabajo en esta situación, y otras 233 000 harían la transición a la economía informal. 2020 (Comercio). Este confinamiento causó que los locales de comida de la familia Mendoza Bailón pausaran sus servicios, a partir de esto los problemas económicos se hicieron notorios. [1, 21, 22]

Para poder emprender un negocio de comida es necesario dejar los errores grandes de lado y centrase en el futuro y presente del negocio lo que necesita para poder funcionar correctamente junto con las normas respectivas que requiere el local para poder funcionar de una buena manera, además de recolectar la información necesaria de la comunidad. [2]

La metodología para utilizar será de carácter investigativo respaldada en observaciones y encuestas realizadas de manera personal en el de campo negocio familiar, colaboradores y clientes cercanos.

El COVID-19 ha dejado a un número grande de familias en problemas entre ellos el financiero, la cual se originó en Wuhan (China) por el confinamiento. El primer caso de coronavirus en el país se trataba de una adulta mayor ecuatoriana que llego desde España, el pasado 14 de febrero (Presidencia, 2020) posterior a esto el presidente Lenin Moreno tomó la decisión de declarar la noche del 11 de marzo del 2020 la emergencia sanitaria por el COVID-19, para tomar medidas y evitar el contagio masivo, a raíz de esto varios sectores económicos se vieron obligados a suspender sus servicios a la ciudadanía. El COVID-19 es una variante de un grupo de virus llamados coronavirus, provocan diversas enfermedades pueden ser desde una fiebre muy leve hasta una enfermedad respiratoria grave [3-23]. El aislamiento ayudara a prevenir que las personas infectadas tengan contacto con las que aún no lo están. Siguiendo las normas establecidas se podrá reactivar el negocio familiar.

Debido al decreto establecido por el gobierno se tomaron las respectivas medidas necesarias para combatir la pandemia y evitar un alta de contagios, como por ejemplo el uso de mascarillas, guantes, desinfectantes, alcohol antiséptico y el respectivo distanciamiento de dos metros de distancia entre personas. Cumpliendo con todas las disposiciones sanitarias establecidas al nivel familiar y laboral, se tomó la decisión de reactivar el negocio el 24 de abril del presente año.

Para poder emprender un negocio de comida es necesario dejar los errores grandes de lado y centrase en el futuro y presente del negocio lo que necesita para poder funcionar correctamente junto con las normas respectivas que requiere el local para poder funcionar de una buena manera, además de recolectar la información necesaria de la comunidad[2]. Los restaurantes se han visto afectados por el confinamiento, en las normas pertinentes de salubridad y seguridad que ha tomado el Gobierno y el Ministerio de Salud para reducir los contagios. Los locales de comida han tenido que acoplarse a estas normas por lo que se ha visto una baja de ingresos.

"El estudio de cómo asignar los recursos disponibles para satisfacer las necesidades humanas es el foco de la economía, una ciencia social. Estudiar el comportamiento y las acciones humanas es otra cosa que se hace (Sevilla, 2020)". El covid-19 ha dejado a un número grande de familias en un sin fin de problemas entre ellos el monetario y financiero. Los Gobiernos se han visto en la obligación de realizar planes económicos para poder mantener el equilibrio en el país, la última estimación del fondo monetario Internacional señala que la tasa de desem-

pleo en el país podría subir al 6.5% [4-24-28-29-30]

Este estudio realizado en el campo del sector económico puede servir de apoyo o de guía para los demás negocios que deseen retomar sus actividades, también con este estudio. Adicionalmente las personas emprendedoras pueden hacer uso de él, ya que con la pandemia se elevó taza de desempleos a raíz de esto los ciudadanos buscan una forma óptima de generar ingresos. Citando lo anteriormente dicho el objetivo de este estudio de caso es determinar las consecuencias en la economía del negocio de comida familiar por el Confinamiento del covid-19. Para el cual se utilizan técnica neutrosóficas para lograr mayor precisión en los resultados y porque en la búsqueda bibliográfica inicial se demostró la carencia de investigaciones que vinculen estas dos temáticas.

Sobre la base de los argumentos antes expresados se presenta como objetivo: realizar un estudio neutrosófico sobre la valoración de la afectación de covid 19 en un negocio de comida familiar

2 Materiales y métodos

La presente investigación será de carácter descriptivo, ya que se explicará la problemática estudiando las características de los individuos a que participaran en el estudio basándome, cómo sucede, sus consecuencias, todo esto refiriéndome al ámbito del negocio familiar tanto al dueño, colaboradores y clientes.

Además se emplean elementos de la investigación mixta, pues los métodos y técnicas que se utilizaran están en correspondencia a las características de este tipo de paradigma. Se emplea un diseño no experimental de tipo transversal.

2.1 Población y muestra

Una muestra neutrosófica, según criterios expresados por Smarandache, [5-25-26-27] es un subconjunto elegido de una población, subconjunto que contiene alguna indeterminación: ya sea con respecto a varios de sus individuos (que podrían no pertenecer a la población que estudiamos, o puede que sólo pertenezcan parcialmente a ella), o con respecto al subconjunto en su conjunto. Mientras que las muestras clásicas proporcionan información precisa, las muestras neutrosóficas proporcionan una información vaga o incompleta.

Se empleó la estadística neutrosófica para el cálculo de la población. Como se conoce la población total que participa en la investigación se calcula la mediante la siguiente expresión p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p).

El nivel de confianza deseado (Z). Es una expresión que hace evidente el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población que se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). N es tamaño de la población.

En este caso de desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%, z= [1.645, 1.96], d= [0.05, 0.1] y p = [0.4, 0.44], N=40. El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.1, 30.6] indica que la muestra debe estar en valores entre 8 y 21 pacientes.

El estudio se realizará en los locales de comida de la familia Mendoza Bailón ubicados en el centro, norte y sur del cantón Latacunga, según el último censo realizado en los locales de comida se encontraban trabajando 8 personas junto con el dueño, aquí se les tomará como muestra a los 8 todos del sexo masculino, al igual que a 8 clientes 2 del género femenino y 6 del género masculino, al igual que se les facilitara un documento donde van a constar las preguntas debidas y necesarias basándome en el futuro de la empresa y de la misma manera en lo económico de cada integrante del restaurante para un bienestar común tanto en salud y seguridad laboral. [18-19-20]

Durante el estudio se emplearon métodos y técnicas de la investigación clásica y neutrosófica. Los primeros serán descritos a continuación:

Analítico-sintético: permitió realizar un estudio acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el análisis estudio neutrosófico sobre la valoración de la afectación de covid 19 en un negocio de comida familiar. Se empleó para la sistematización, generalización y concreción de la información procesada. Fue útil en la interpretación de la información empírica obtenida, así como en la elaboración de la propuesta.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones del estudio neutrosófico sobre la valoración de la afectación de covid 19 en un negocio de comida familiar, así como la interpretación de los datos obtenidos, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas.

Encuesta: Fue realizada al 100% de los integrantes de la muestra en estudio, pues este fue el instrumento utilizado para la valoración de la afectación de covid 19 en un negocio de comida familiar.

Análisis estadísticos realizados

Los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS v. 20 (SPSS Inc, Chicago, IL, United States). Los

datos relativos a la estadística descriptiva se presentarán mediante la distribución de frecuencias. Donde se presentaron gráficos de barras para una mayor ilustración de los resultados obtenidos.

2.2 Método neutrosófico empleado

Para el desarrollo de la investigación se utilizan los siguientes pasos [6], [7], [16], [17]

Paso 1 Identificar el problema

Paso 2 Elección del método y tipo de escala

Paso 3 Recoger la información

Paso 4Interpretación de datos

Paso 5 Valoración de los resultados obtenidos

Según los autores que han sistematizado la estadística neutrosófica tales como [8], [9], [10], todos coinciden que en los inicios se cuenta con información imprecisa, es por ello que se hace necesario calcular los extremos (mín y máx) de las frecuencias absolutas o estimadas, por lo tanto, se requiere trabajar de la forma que se muestra a continuación.

Tal y como muestran los datos que se presentan a continuación:

$$mín_{fn} = 3 + 2 + 6 + 11 = 22$$

$$máx_{fn} = 4 + 3 + 8 + 17 = 32$$

Una vez calculadas las frecuencias relativas neutrosóficas es precisó identificar los valores mínimos y máximos de estas para cada uno de los resultados obtenidos. Para esto se aplicará la siguiente fórmula:

$$mín_{fnri} = \frac{mín_{fni}}{máx_{fn}},$$

y

$$máx_{fnri} = \frac{máx_{fni}}{mín_{fn}}$$

Para el caso de las frecuencias que no presentan indeterminación se cumple que:

$$mín_{fni} = máx_{fni} = fni$$

Por tanto:

$$mín_{fnr0} = \frac{mín_{fn0}}{máx_{fn}} = \frac{3}{32} = 0{,}093$$

$$máx_{fnr0} = \frac{máx_{fn0}}{mín_{fn}} = \frac{4}{22} = 0.181$$

$$mín_{fnr3} = \frac{mín_{fn3}}{máx_{fn}} = \frac{2}{32} = 0{,}062$$

$$máx_{fnr4} = \frac{máx_{fn4}}{mín_{fn}} = \frac{3}{22} = 0{,}136$$

$$máx_{fnr6} = \frac{máx_{fn6}}{mín_{fn}} = \frac{6}{32} = 0{,}187$$

$$máx_{fnr8} = \frac{máx_{fn8}}{mín_{fn}} = \frac{8}{22} = 0{,}363$$

$$máx_{fnr11} = \frac{máx_{fn11}}{mín_{fn}} = \frac{11}{32} = 0{,}343$$

El valor de la frecuencia relativa neutrosófica acumulada se obtuvo mediante la suma de las frecuencias relativas neutrosóficas observadas.

$$Frna = [0{,}093\ ,0.181] + [0{,}062, 0{,}136] + [0{,}187\ , 0{,}363] + [0{,}343\ , 0{,}772] = [0{,}685\ , 1{,}452]$$

3 Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados obtenidos durante la investigación y su discusión. Para una mejor comprensión de ellos se realiza el análisis por cada una de las preguntas de la encuesta aplicada a los integrantes de la muestra en estudio

Resultados de la encueta a los colaboradores:

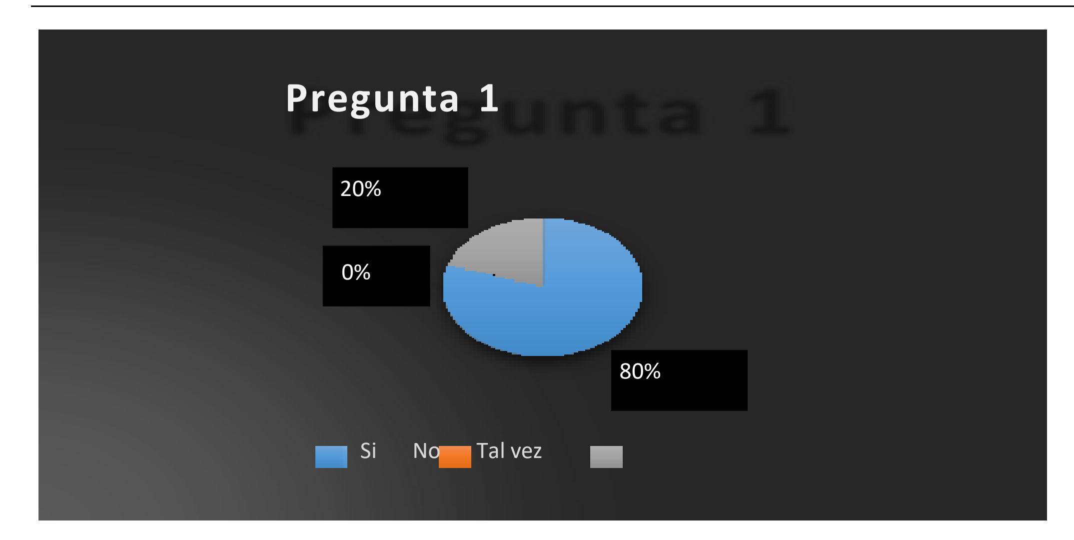


Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta a colaboradores

De la encuesta realizada se obtiene que del 100% de encuestados en la pregunta:" ¿El COVID-19 afectó a su actividad laboral y asistencia al restaurante?"; un 80% indican sí, mientras que el 20% restante señala que tal vez.

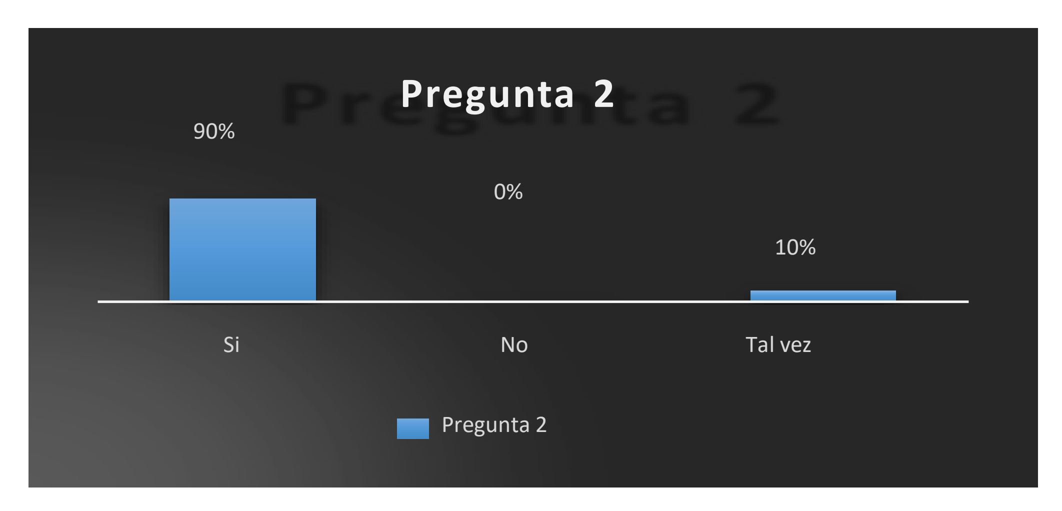


Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta a colaboradores

En la pregunta: "¿Era primordial la remuneración que usted percibía del restaurante?"; Un 90% de encuestados muestran que sí, mientras tanto un 10% decreto que tal vez.

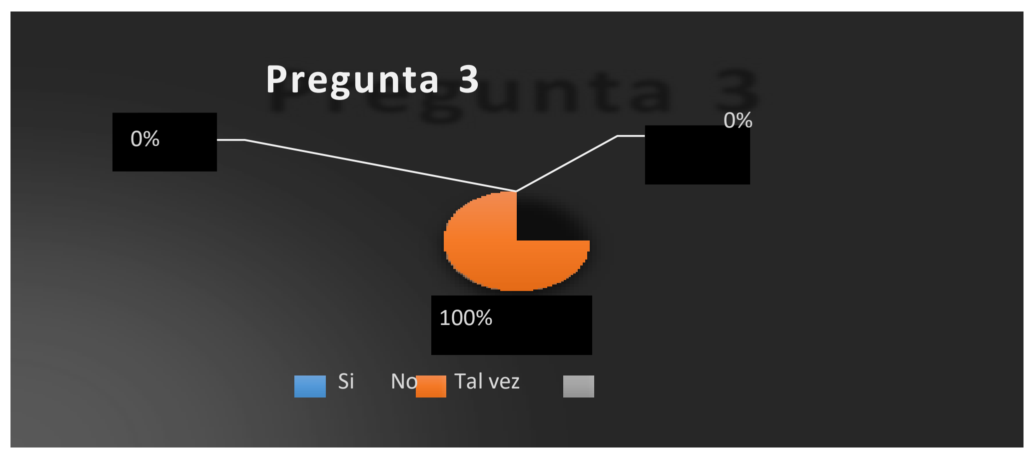


Gráfico 3. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta a colaboradores

En la pregunta: "¿A trabajado usted por lo menos un día en el restaurante durante el covid-19?"; Denota que el 100% de encuestados no han trabajado en el local de comida durante este confinamiento.

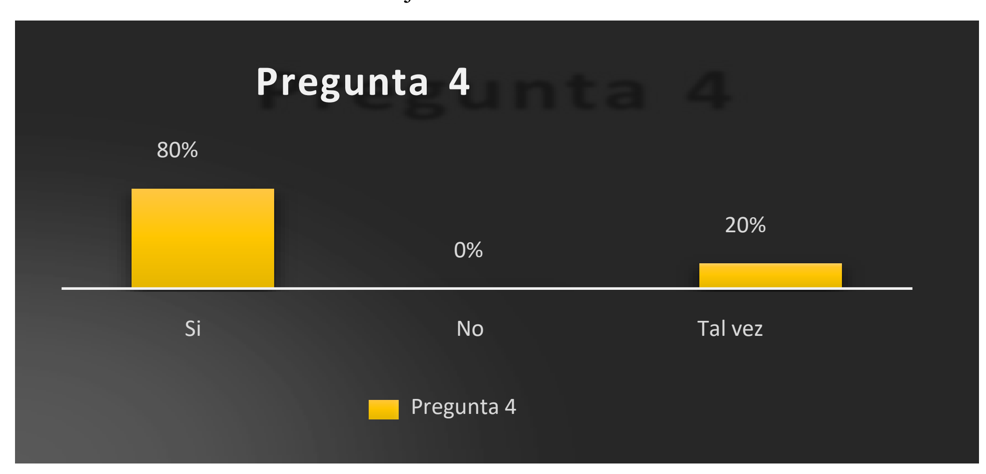


Gráfico 4. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta a colaboradores

Resultados de la encueta a los clientes:

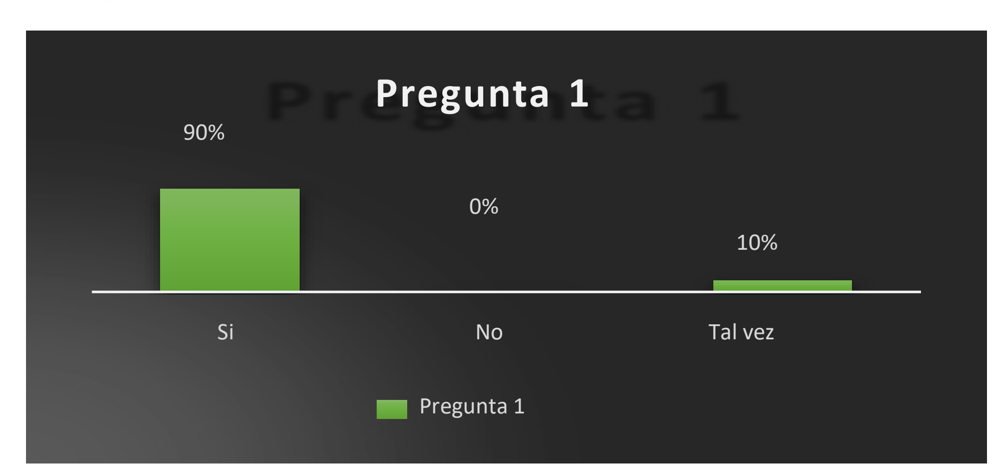


Gráfico 5. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta a clientes

De la encuesta realizada a los clientes se obtiene que el100% de encuestados en la pregunta: "¿Usted acudía diariamente al restaurante de la familia Mendoza Bailón?"; un 90% indica que si y el 10% señalo que tal vez es decir algunos días

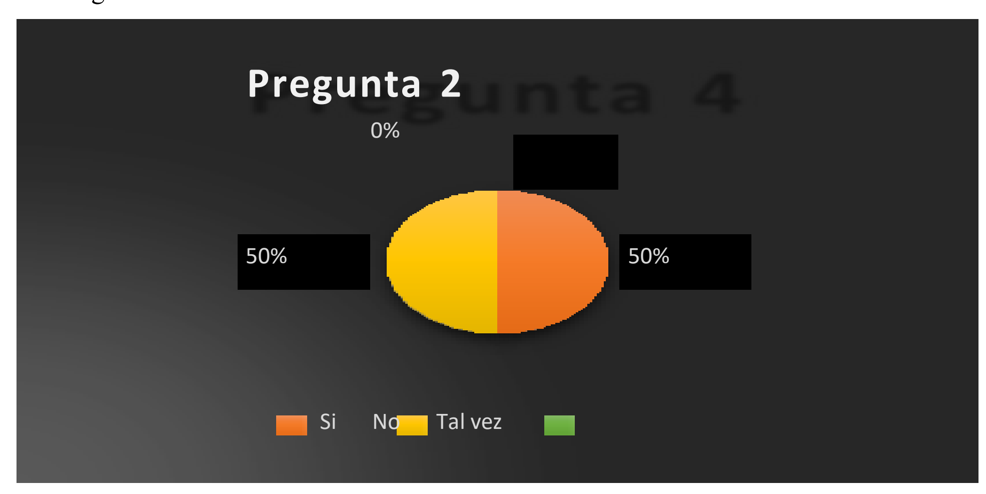


Gráfico 6. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta a clientes

En la interrogante: "¿Usted cree que este confinamiento afecto al servicio que se brindaba en el local de comida?";Se establece que el 50% manifestaron que sí, mientras que el otro 50% admite que el servicio sigue siendo el mismo

Conforme a los datos obtenidos en la encuesta tomada al dueño del local, en el presente trabajo de investigación, el confinamiento por el covid-19 ha alterado demasiado a la economía familiar. Debido a esto el conjunto familiar se vería en un desliz económico, afectando en la alimentación, salud, estudios y demás.

De acuerdo con los resultados anteriormente descritos en el presente proyecto de grado, los colaboradores y sus familias se vieron sumamente afectados en lo económico, laboral, salud, entre otros, debido al confinamiento del COVID-19 el local de comida de la familia tuvo que cerrar sus puertas a la clientela durante un tiempo indefinido dejando así a un número grande de desempleados y en la gran interrogante: ¿de dónde vamos a sacar dinero para mantenernos? Es así que se ha llevado a cabo un plan de reactivación para el negocio que, junto con encuestas realizadas al dueño, compañeros de trabajo y algunos clientes, se tomó la decisión de reabrir el restaurante de la familia, dando oportunidades de trabajo y llevando un producto de calidad y frescura a los clientes.

Discusión

Se puede decir que la crisis económica provocada por el COVID-19 no ha tenido un impacto tan severo en los negocios y autónomos estudiadas como en el resto de pequeñas y medianas empresas porque estas empresas han conseguido salir este año. A pesar de la situación dramática, aunque con pérdidas significativas en comparación con su situación previa a la pandemia. A pesar de la mala situación provocada por la crisis sanitaria. [11-13]

Las medidas adoptadas por las naciones se traducen en diversos grados de restricción social, lo que a su vez limita la actividad económica.

Las restricciones sociales y económicas cambiarán cuando el virus esté bajo control durante su fase más extendida, pero no desaparecerán por completo. Serían tres etapas, cada una vinculada a las etapas que vivirá cada país en relación con la epidemia. El primero tiene que ver con una emergencia y las medidas de acción rápida que deben tomarse. [12-14-15]

El segundo ocurrirá una vez que se hayan erradicado los focos primarios de la epidemia y un virus conviviendo con él que pueda propagarse nuevamente en ausencia de controles sociales y médicos.

Conclusión

La lógica metodológica seguida tuvo como base los métodos generales de las ciencias cómo la encuesta y el método neutrosófico empleado permitieron realizar un estudio neutrosófico sobre la valoración de la afectación de covid 19 en un negocio de comida familiar

Las interpretaciones de los resultados ofrecen una validez a la investigación desarrollada, pues mediante el un análisis estadístico neutrosófico permitió abrir nuevas líneas de investigación que imbriquen las ciencias neutrosóficas y las ciencias médicas, determinado que la crisis económica provocada por la enfermedad coronavirus (COVID-19) tiene una influencia negativa en los negocios de comida familiar.

Referencias

[1] L. Viniegra-Velázquez. Revelaciones de la pandemia de COVID-19.Revelations from the COVID-19 pandemic. Boletin médico del Hospital Infantil de Mexico, 78(1), 75–84, 2021

[2] I. M Poveda Velasco. Que sucede si eres parte de las micro y pequeñas empresas MYPES de Sucre durante el covid 19. Revista Investigación y Negocios, 14(23), 64-76, 2021

[3] OMS. Organización Mundial de la Salud. Obtenido de https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a- coronaviruses, 2020

[4] S. Monti. Estudio De Las Fuentes De Financiamiento Utilizadas Por Las Pymes Cordobesas (Bachelor's thesis). 2021

[5] F Smarandache. Introduction to Neutrosophic Statistics. Infinite Study, 2014

[6] M. L Vázquez & F. Smarandache. Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre. Infinite Study. 2018

[7] DM Ramírez, YM Gordo, LA Zaldívar, JL Mateo, Sistema de superación de la cultura física profiláctica y terapéutica, MCML 2021

[8] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosó-

fico," Neutrosophic Computing and Machine Learning, vol. 8, pp. 4-11, 2019.

[9] K Jansi, R., Mohana, & F Smarandache. Correlation Measure for Pythagorean Neutrosophic Fuzzy Sets with T and F as Dependent Neutrosophic Components. Neutrosophic Sets and Systems, 30(1), 16. 2019

[10] C. M Villamar, J Suarez, L.D Coloma. L., Vera, & M Leyva. Analysis of Technological Innovation Contribution to Gross Domestic Product Based on Neutrosophic Cognitive Maps and Neutrosophic Numbers. Neutrosophic Sets and Systems, 34. 2019

[11] E. M Cetina Veloza. Cambios en la planeación estratégica de una empresa familiar a causa de la pandemia por el COVID-19, 2021

[12] I. M. V Avila. Incertidumbre con el COVID-19 y los campos morfogenéticos. Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI, 4(2), 133-140. 2020

[13] Fernández, A. J. R., Gómez, G. A. Á., & Ricardo, J. E. ¨La investigación científica en la educación superior como contribución al modelo educativo¨. Universidad Y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 408-415. 2021.

[14] Leyva Vázquez, M. Y., Viteri Moya, J. R., Estupiñán Ricardo, J., & Hernández Cevallos, R. E. ¨Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, vol. 9 núm. (SPE1). 2021.

[15] Leyva Vázquez, M. Y., Estupiñán Ricardo, J., Coles Gaglay, W. S., & Bajaña Bustamante, L. J. ¨Investigación científica. Pertinencia en la educación superior del siglo XXI¨. Conrado, vol. 17 núm. 82, pp 130-135. 2021.

[16] Vera, D. C., Suntaxi, A. V. T., Alcívar, G. C. I., Ricardo, J. E., & Rodríguez, M. D. O. ¨Políticas de inclusión social y el sistema de ingreso a las instituciones de educación superior del Ecuador¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. 2018.

[17] Ricardo, J. E., Villalva, M. I. M., Padilla, Z. A. O., & Hurtado, L. A. C. ¨Filosofía de la comunicación, complemento necesario en el aprendizaje de las Ciencias Sociales. Magazine de las Ciencias¨: Revista de Investigación e Innovación, vol. 3 núm. 2 pp 39-52. 2018.

[18] Estupiñán, J., Diego Fernando Coka Flores, and Jorge Alfredo Eras Díaz. "y Karina Pérez Teruel.«." An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». Neutrosophic Sets and Systems 37.1 (2020): 2.

[19] Vázquez, M. Y. L., Cevallos, R. E. H., & Ricardo, J. E. ¨Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica¨. Universidad y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 262-266, 2021.

[20] Estupiñán Ricardo, J., Martínez Vásquez, Á. B., Acosta Herrera, R. A., Villacrés Álvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernández, N. ¨Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[21] von Feigenblatt, O. F., & Linstroth, J. P. "Applied history and the teaching of leadership: a case for the use of historical case studies in leadership programs". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. S3, pp 433-438, 2022.

[22] von Feigenblatt, O. F. "Education, culture, and underdevelopment: Haiti's tragic failure". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. 3, pp 604-611, 2022.

[23] von Feigenblatt, O. F., Peña-Acuña, B., & Cardoso-Pulido, M. J. "Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones". Ediciones Octaedro, 2022.

[24] Acuña, B. P., & Von Feigenblatt, O. F. "La lengua y la literatura en el aula del futuro enmarcado en el aprendizaje personalizado. In Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones" (pp. 13-24). Ediciones Octaedro, 2022.

[25] von Feigenblatt, O. F., Calderon, R. D., & MacDonald, T. "The Case for an Eclectic and Flexible Leadership Research Agenda: Dealing with Social Justice and Diversity in the 21st Century Workplace". Centro Sur, vol. 6 no. 1, pp 130-142, 2022.

[26] Macazana Fernández, D. M., Romero Diaz, A. D., Vargas Quispe, G., Sito Justiniano, L. M., & Salamanca Chura, E. C. ¨Procedimiento para la gestión de la internacionalización de la educación superior¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[27] Almanza, E. C., Montoya, J. A. G., Montero, J. S. N., Quispe, G. V., & Fernández, D. M. M. ¨Estrategias metacognitivas en la comprensión lectora en estudiantes de la educación básica regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 308-317, 2022.

[28] Quehuarucho, N. C., Justiniano, L. M. S., Valladares, J. P. E., Montero, J. S. N., & Fernández, D. M. M. ¨La técnica de mapas conceptuales en la comprensión lectora en estudiantes del V ciclo de la Educación Básica Regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 363-374. 2022.

[29] Romero Díaz, A. D., Velásquez Tapullima, P. A., Yupanqui Cueva, I. M., Cjuro Ttito, R. J., & Macazana Fernández,

D. M. ¨Las técnicas gráfico-esquemáticas como estrategia metacognitiva y desempeño académico de los estudiantes de la Universidad Católica sede Sapientiae¨. Revista Universidad y Sociedad, vol 14 no 1, pp 53-70. 2022.

[30] Yactayo, D. V. G., Pawelczyk, C. A. A., Cahuana, L. E. H., Vásquez, E. R. C., & Fernández, D. M. M. Gestión de recursos humanos del personal civil administrativo del departamento de Educación del Hospital Militar Central Lima, Perú. Universidad y Sociedad, vol 13 no S3, pp 346-355. 2021.

Recibido: Septiembre 19, 2022. **Aceptado:** Diciembre 02, 2022

NCML Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico



Análisis estadístico neutrósofico sobre el diagnóstico de un Sistema de Control Interno en Inventarios. Caso de estudio: Distribuidora Mc mundo celular

Analysis statistical neutrosophic on the diagnosis of a System of Internal Control in Inventories. Case of study: Distribuidora Mc cellular world

Fanny Maricela Pozo Hernández[1], Jorge Hernán Almeida Blacio[2] and Oscar Rodrigo Aldaz Bombón[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador, Santo Domingo. Ecuador. E-mail: us.fannypozo@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador, Santo Domingo. Ecuador. E-mail: us.jorgealmeida@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador, Santo Domingo. Ecuador. E-mail: us.oscaraldaz@uniandes.edu.ec

Resumen. El presente artículo de investigación realiza un análisis neutrosofico de diagnóstico para conocer si las empresas dedicadas a la venta al por mayor de teléfonos y equipos de comunicación de Santo Domingo, legalmente constituidas en la superintendencia de compañías, Valores y Seguros aplican el sistema COSO con su marco conceptual como medida de control interno de sus inventarios y compararlos con la Distribuidora MC Mundo Celular. La metodología utilizada se basó mediante un paradigma mixto (cualitativo – cuantitativo) con tendencia cualitativa y un tipo de diseño no experimental de carácter transversal, aplicando la técnica documental sobre la información de las empresas y la encuesta a los representantes legales, se obtiene como resultado que todos los negocios desconocen la metodología del sistema COSO I y sus componentes como la inexistencia de un código de ética, la falta de evaluar los riesgos a sus objetivos, inexistencia de un manual de procedimientos, limitada comunicación e información y el escaso seguimiento a las funciones del personal, finalizando que la Distribuidora MC Mundo celular pese a no integrar a un organismo de control como los demás, cuenta con los mismos problemas sobre sus inventarios, concluyendo en el impacto que tienen los inventarios en las empresas comerciales sobre su liquidez por su inadecuado control.

Palabras clave: estadística neutrosófica, Control interno, inventario, negocios, COSO

Summary. The present investigation article carries out an analysis diagnosis neutrosophic to know if the companies dedicated for sale more big of telephones and teams of communication of Sacred Domingo, legally constituted in the superintendence of companies, Values and Insurance apply the system I SEW with its conceptual mark as measure of internal control of their inventories and to compare them with the Distribuidora MC Cellular World. The used methodology was based by means of a mixed paradigm (qualitative - quantitative) with qualitative tendency and a type of non experimental design of traverse character, applying the documental technique on the information of the companies and the survey to the legal representatives, it is obtained as a result that all the business ignore the methodology of the system I SEW I and their components as the nonexistence of an ethics code, the lack of evaluating the risks to their objectives, nonexistence of a manual of procedures, limited communication and information and the scarce pursuit to the personnel's functions, concluding that the Distribuidora MC cellular World in spite of not integrating to a control organism like the other ones, it has the same problems on their inventories, concluding in the impact that you/they have the inventories in the commercial companies about its liquidity for its inadequate control.

Words key: statistical neutrosophic, internal Control, inventory, business, I SEW

1 Introducción

En la actualidad la globalización de la economía, los grandes cambios tecnológicos en los procesos productivos, la evolución de los negocios, los avances en la productividad, la gestión y control de las actividades económicas-financieras; han incidido para que cada vez más exista una constante actualización de los modelos de gestión [1].

En lo que respecta a debilidades en la gestión de almacenes, afectan a la gestión de sistemas de inventario al no llevar un control y resguardo adecuado de los bienes. Asimismo, una ineficiente gestión de la información afectaría en términos del desconocimiento exacto de los niveles de inventarios en cualquier momento, información vital para planificar las compras, la manufactura y la distribución. [2]

El estudio del Control ha sido un gran reto no fácil de abordar por parte de las organizaciones. Desde épocas donde los comerciantes deseaban establecer y ejercer control sobre sus mercaderías y sobre sus ganancias, hasta hoy en tiempos modernos, los administradores se han enfrentado a preguntas tales como: ¿qué se mide?, ¿cómo se mide?, ¿cómo se controla?, ¿qué se controla?, ¿qué se mejora? Desde esas épocas y quizás mucho antes, el factor de riesgo ha sido siempre inherente a la concepción del ser humano y a la existencia de las organizaciones. Desde siempre el administrador ha tenido la visión, ha desarrollado y ha ejecutado el control. [3], [23], [24]

En forma análoga como un conductor de fórmula uno reacciona instintivamente ante una curva, el riesgo empresarial exige un tratamiento prioritario que le permita priorizar las deficiencias identificadas, con el propósito de ejercer previsiones o correcciones en los procesos que intervienen en el desarrollo operativo empresarial. [4]

Las PyMES se encuentran en un entorno de constante cambios y sumamente competitivo, el desarrollo de ventajas competitivas es vital para las empresas, sea familiar o no, el contar con una estructura organizativa; donde estén bien definidas sus políticas, métodos y procedimientos, les ayudara a crear acciones para generar mecanismos de prevención y de detección, en busca de una mejora continua en las áreas administrativas y contables para que la información sea confiable, esto permitirá credibilidad para encontrar créditos y financiamiento entre otras ventajas. [5]

Según establece la reforma, son calificados como microempresarios las personas naturales, sociedades y demás emprendedores que declaren ingresos brutos de hasta $300.000 en el período fiscal y mantengan contratos laborales hasta con nueve trabajadores. Además, el Régimen Impositivo para Microempresarios (RIM) es obligatorio e influye en la declaración del Impuesto al Valor Agregado e Impuesto a los Consumos Especiales, en vista que se les da la potesta de escoger entre periodicidad mensual o semestral. [6]

Un adecuado sistema de control interno es parte importante de una entidad bien organizada, pues garantiza la salvaguarda de los bienes y hace confiable los registros y resultados de la contabilidad, que son indispensables para la buena marcha de cualquier entidad, grande o pequeña [7].

El control interno es un proceso llevado a cabo por las personas de una organización, diseñado con el fin de proporcionar un grado de seguridad "razonable" para la consecución de sus objetivos. [8], [25], [26]

Para [9] un excelente sistema de control interno es aquel que no daña las conexiones empresa-clientes y mantiene, en un nivel de alta dignidad humana, las relaciones de dirigentes y subordinados. Su función es aplicable a todas las áreas de operación de los negocios y de su efectividad depende que la administración obtenga la información necesaria para seleccionar las alternativas que mejor convengan a los intereses de la entidad, por consiguiente, de acuerdo con la necesidad del negocio y la actividad, se debe tener en cuenta, según el país, sus políticas y leyes, qué modelo de control interno conviene aplicar. En tal sentido, se hará referencia a los más relevantes que existen internacionalmente. [10-28]

En concordancia con lo valorado con anterioridad se aprecia que esta temática ha sido sistematizada por varios autores antecedentes a este estudio. En los que se reconoce la actualidad y novedad de estos. Sin embargo, dentro de sus propuestas se puede observar el poco empleo de técnicas neutrosóficas para el diagnóstico de la problemática investigada. Es por ello que en el presente estudio se formula el siguiente objetivo: realizar un análisis estadístico neutrosófico del diagnóstico de un Sistema de Control Interno en Inventarios. Caso de estudio: Distribuidora “MC MUNDO CELULAR.

Se puede ver que el enfoque COSO puede ser utilizado, a través de una metodología de trabajo diseñada a tal efecto, como una poderosa herramienta de ayuda a la gestión organizacional, independientemente de si se trata de una empresa privada, un organismo público, una ONG o un programa social, una adecuada estructura de control basada en una concepción amplia, moderna e integral del control interno contribuye estratégica y operativamente al logro de los objetivos organizacionales. Es importante señalar que esta metodología puede adaptarse y ajustarse a distintos contextos institucionales y organizacionales. [11-29-30]

Según [10], los modelos COSO y COCO son los más adoptados en las empresas del continente americano.

Por su parte, [12], establece como el enfoque contemporáneo “Modelo COSO” no define al control interno como un plan; por lo contrario, lo presenta como un proceso, el cual es ejecutado por la junta directiva y por el resto del personal de una entidad. El mismo que consta de cinco componentes interrelacionados, que se derivan de la forma

cómo la administración maneja el ente, los cuales se clasifican como: ambiente de control, evaluación de riesgos, actividades de control, información y comunicación, supervisión y seguimiento.

Para [13-33-34] establecen que las empresas relacionadas en el presente artículo elaboren un código de ética que reglamente la conducta y el manejo del conflicto de intereses entre los empleados y que este sea socializado y puesto en disposición para el manejo de la convivencia.

De acuerdo con [14] la función de la evaluación de riesgos se basa en la descripción del proceso que sirve a los ejecutivos para identificar, analizar y administrar los riesgos de negocio que puede enfrentar una empresa y el resultado de ellos.

Según [15] las actividades de control constituyen las normas y procedimientos que constituyen las acciones necesarias para implementar las políticas que pretenden asegurar el cumplimiento de las directrices que la dirección ha establecido con el fin de controlar los riesgos.

La información y Comunicación "engloba el conjunto de procedimientos que, cuando se ejecutan, proporcionan información para la toma de decisiones con miras a un buen control de la organización. De esta forma se resalta el valor de la información más allá de su tradicional aspecto operativo, y se asume una orientación estratégica, a la que se integra la planificación, el diseño y la implantación de los sistemas de información. También se debe generar información relevante y comunicarla oportunamente, de tal manera que sea entendida para cumplir con sus responsabilidades. [15]

Los controles internos deben ser monitoreados constantemente para asegurar que el proceso se encuentra operando como se planeó y comprobar que son flexibles a los cambios de las situaciones que les dieron origen. El alcance y la frecuencia del monitoreo dependen de los riesgos que se pretenden detectar. Las actividades de monitoreo constante pueden estar inmersas en los procesos del negocio o a través de evaluaciones separadas de la operación, es decir, mediante auditoría interna o externa. [15-31-32-35-36-37]

Finalmente, de acuerdo con lo antes mencionado, se afirma que el sistema COSO es el punto de partida para importantes desarrollos en las áreas de control de los nuevos instrumentos financieros, gubernamental y sistemas de información.

El manejo de inventarios ha llegado a la cumbre de los problemas de la administración de empresas debido a que es un componente fundamental de la productividad. Si se mantienen inventarios demasiado altos, el costo podría llevar a una empresa a tener problemas de liquidez financiera, esto ocurre porque un inventario "parado" inmoviliza recursos que podrían ser mejor utilizados en funciones más productivas de la organización. [16]

Es indiscutible la importancia que tiene el control de inventarios como cuenta primordial de cualquier tipo de empresa comercial, puesto que la rotación de estos se convierte en dinero en efectivo de una manera inmediata, una vez que se ha concretado la venta de este. [17]

El problema de la gestión empresarial hoy en día no es solo comprender la necesidad de cambio, sino cómo hacerlo realidad de manera que logre los objetivos mediante el diseño de estrategias. En este sentido, el control de gestión de las empresas debe conducir a componentes operativos que les permitan alcanzar sus objetivos estratégicos para poder sobrevivir en esta situación, se ven obligadas a formalizar el proceso de planificación y control de todas sus operaciones.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2022, en la ciudad de Santo Domingo existen 8.338 establecimientos dedicadas al comercio generando una plaza de trabajo de 17.107 personas, siendo la actividad que otorga mayor empleabilidad al cantón. [6]

Teniendo esto en cuenta, el presente artículo de investigación realiza un diagnóstico para conocer si las empresas dedicadas a la venta al por mayor de teléfonos y equipos de comunicación de Santo Domingo, legalmente constituidas en la superintendencia de compañías, Valores y Seguros aplican el sistema COSO con su marco conceptual que permita lograr los objetivos propuestos y compararlos con la Distribuidora MC Mundo Celular.

2 Material y métodos

La metodología utilizada se basó mediante un paradigma mixto (cualitativo – cuantitativo) con tendencia cualitativa y tipo de diseño no experimental de carácter transversal, por diagnosticar si las empresas estudiadas aplican el sistema COSO como medida de control interno de sus inventarios y compararlos con la empresa MC Mundo Celular.

Se desarrolló la investigación de acción donde se recopiló información para identificar los problemas que afectan a las empresas sobre sus inventarios y promover una idea de cambio a todos los negocios, para ello se estableció un alcance descriptivo por incorporar a los métodos empíricos como la observación y el análisis documental, donde se obtendrá información relevante sobre el manejo de los inventarios; así mismo el método inductivo deductivo, ya que, con la consulta en diferentes fuentes bibliográficas, se conoció una metodología apropiada como sistema de control interno, considerada como información primaria.

Como información secundaria se utilizó la técnica de la encuesta, guiada por su respectivo cuestionario con preguntas cerradas y de opción múltiple, como instrumento de evaluación aplicada a las empresas de Santo Domingo, con la finalidad de obtener información sobre la utilización del COSO para mejorar el control de sus inventarios.

La selección de las empresas (población) para el desarrollo del trabajo, se obtuvo del directorio de empresas en el portal de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, filtrado directamente por el cantón Santo Domingo, código CIIU 4.0 – G.4652.02 correspondiente a la actividad económica objeto de estudio, obteniendo un total de siete empresas activas. En base a la facilidad y acceso de la información se aplicó un muestreo probabilístico por conveniencia, con la finalidad de identificar el objetivo de nuestro trabajo, en base a la información obtenida en el instrumento de investigación.

2.1 Población y muestra

Se empleó la estadística neutrosófica para el cálculo de la población. Como se conoce la población total calcula la mediante la siguiente expresión

p = proporción aproximada de la temática estudiada en la población de referencia q = proporción de la población de referencia que no presenta la temática en estudio (1 -p). El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se alcanzará el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d).

Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). N es tamaño de la población, aspectos sistematizados por autores como[18], [19] , [20] , [21].

En este caso de desea un nivel de confianza entre un 95 y 99%, z=[1.645, 1.96] , d= [0.05, 0.1] y p =[0.4,0.44], N=40. El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.1, 30.6] indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 31 individuos.

Para el estudio se selecciona una representación de 10 trabajadores de las empresas antes mencionados y sus 5 gerentes. La misma fue seleccionada utilizando un muestreo aleatorio simple, particularmente la aleatorización por la técnica de tómbola.

3.2 Método estadístico neutrosófico

Para el análisis estadístico neutrosófico desarrollado se tuvo en cuenta el flujo de trabajo de tres actividades. El análisis estadístico basa su funcionamiento a partir un entorno neutrosófico para modelar la incertidumbre. El análisis se sustenta sobre un esquema estadístico neutrosófico que puede abordar criterios de diferente naturaleza en un entorno neutrosófico [22]. La figura 1 muestra un esquema con las actividades que fundamente el análisis.

Actividad 1. Selección de los métodos estadísticos a emplear

Actividad 2. Capacitación de los actores encargados de aplicar los instrumentos y tabular los datos obtenidos

Actividad 3. Realizar el análisis estadístico neutrosófico

Figura 1. Método estadístico neutrosófico utilizado en la investigación

2.2 Método neutrosófico

Se emplea el método neutrosófico de investigación para tomar en consideración la contradicción e incertidumbre en las etiquetas lingüísticas, el empleo de la estadística neutrosófica para el manejo de la indeterminación en la muestra.

Parte 1. Informativa

Se realiza una investigación para conocer el diagnóstico de un Sistema de Control Interno en Inventarios en algunas empresas de Santo Domingo de los Tsáchilas. Por esta razón se le pide que responda esta encuesta con la mayor sinceridad posible. La misma es anónima, por lo que se le asegura total confidencialidad de la información brindada. Por su colaboración, se le anticipan las gracias.

Parte 2. Determinación del objetivo

El objetivo de la misma es: identificar la aplicación de técnicas del Sistema de Control Interno en Inventarios en las empresas seleccionadas.

Parte 3. Elaboración del cuestionario

Pregunta 1. Consideran ustedes que son importantes el control interno en los negocios

Pregunta 2. Aplican ustedes alguna metodología científica para el control interno en sus negocios

Pregunta 3. Cuentan ustedes con un código de ética

Pregunta 4. Evalúan ustedes los riesgos que pueden afectar al logro de los objetivos empresariales

Pregunta a trabajadores

Pregunta 1 Aplican ustedes algún contenido específico del control interno

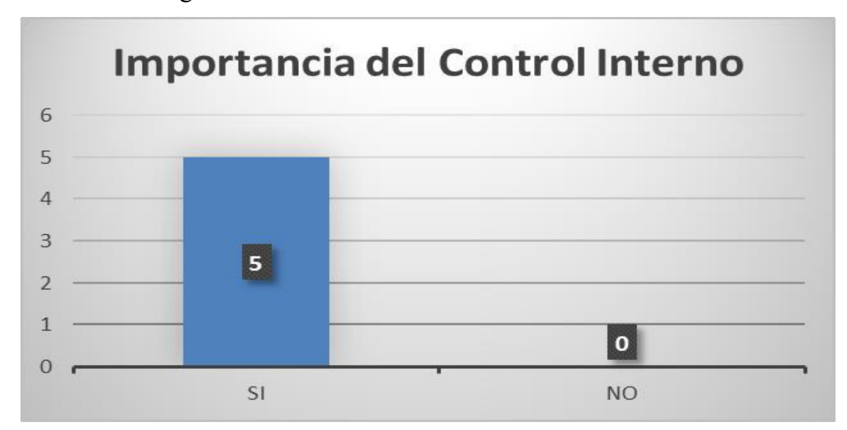
Pregunta 2 Valoran ustedes dentro de sus acciones laborales los principales riesgos de la empresa

3 Resultados y discusión

Resultados obtenidos en los gerentes investigados

Pregunta 1. Consideran ustedes que es importante el control interno en los negocios

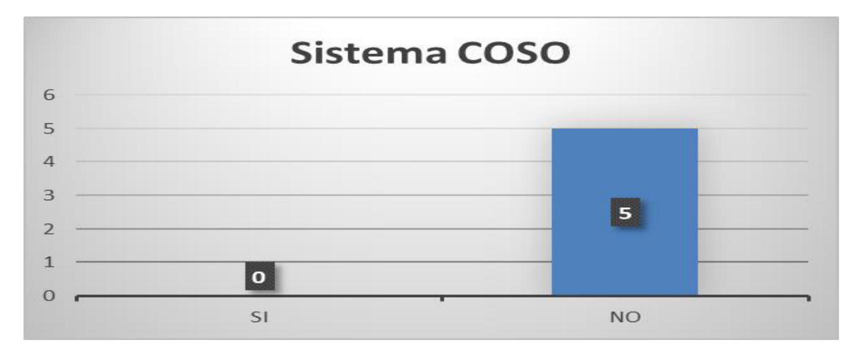
En relación con la importancia del control interno en los negocios, el 100% de los gerentes encuestados mencionaron la relevancia de este para el desarrollo de las actividades de las empresas, como se puede evidenciar en la figura 1.



Gráfica 1: Importancia de control interno
Fuente: “Encuesta realizada a los gerentes de las empresas de la ciudad de Santo Domingo”

Pregunta 2. Aplican ustedes alguna metodología científica para el control interno en sus negocios

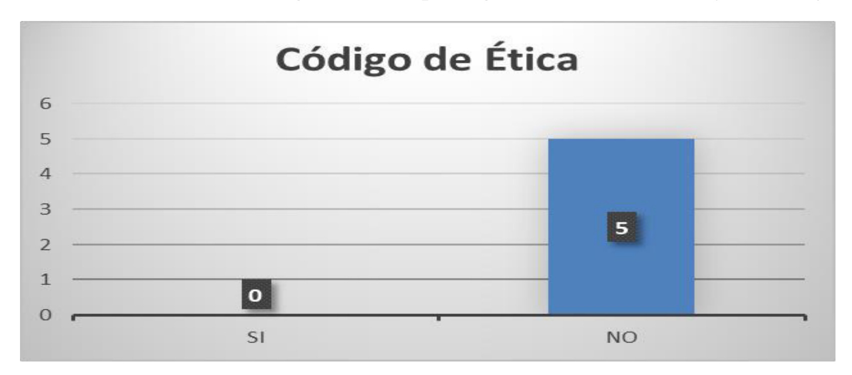
Concerniente al conocimiento del sistema coso, el 100% de los encuestados mencionaron que no aplican ninguna metodología científica para el control interno en sus negocios y afirman su desconocimiento del sistema de control interno COSO, como se puede evidenciar en la figura 2.



Gráfica 1: Utilización del Sistema COSO
Fuente: “Encuesta realizada a los gerentes de las empresas de la ciudad de Santo Domingo”

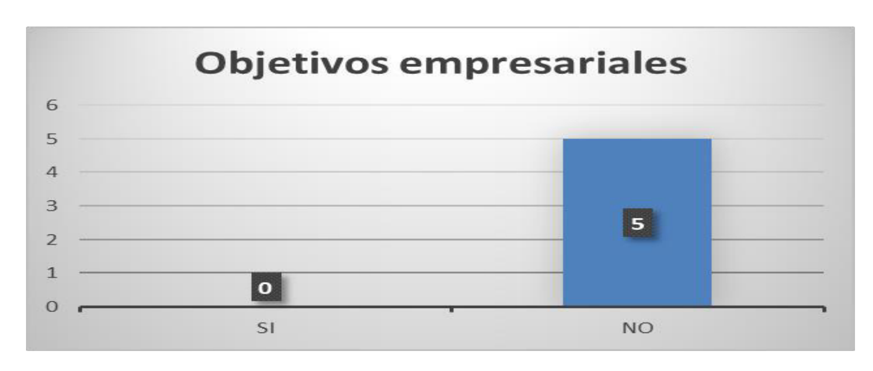
Pregunta 3. Cuentan ustedes con un código de ética

Con respecto al marco conceptual referente al ambiente de control, se constata que el 100% de los encuestados no cuentan con un código de ética que reglamente la conducta y el manejo de conflictos entre los empleados.



Gráfica 2: Componente de Ambiente de Control
Fuente: "Encuesta realizada a los gerentes de las empresas de la ciudad de Santo Domingo"
Pregunta 4. Evalúan ustedes los riesgos que pueden afectar al logro de los objetivos empresariales

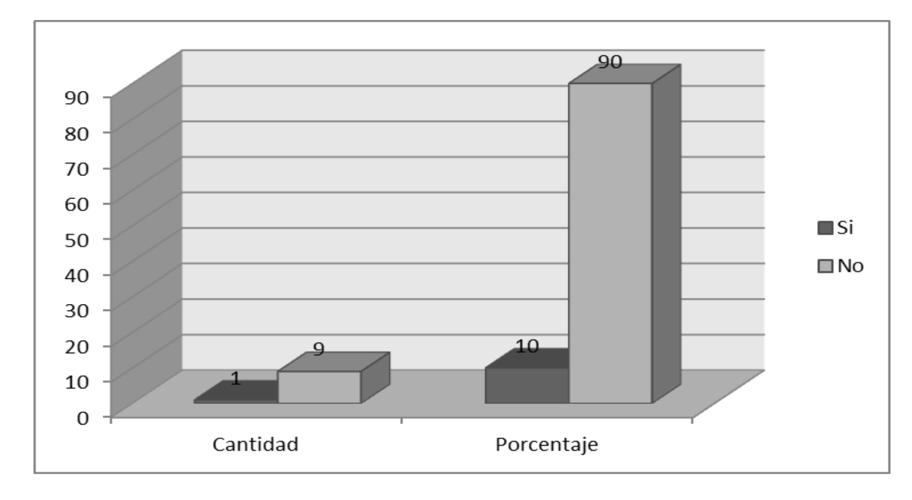
Así mismo, el 100% de los encuestados manifiestan que no evalúan los riesgos que pueden afectar al logro de los objetivos empresariales en forma oportuna a los inventarios, como se demuestra en la figura 4.



Gráfica 3: Evaluación de riesgos
Fuente: "Encuesta realizada a los gerentes de las empresas de la ciudad de Santo Domingo"

Resultados de la encuesta a trabajadores seleccionados

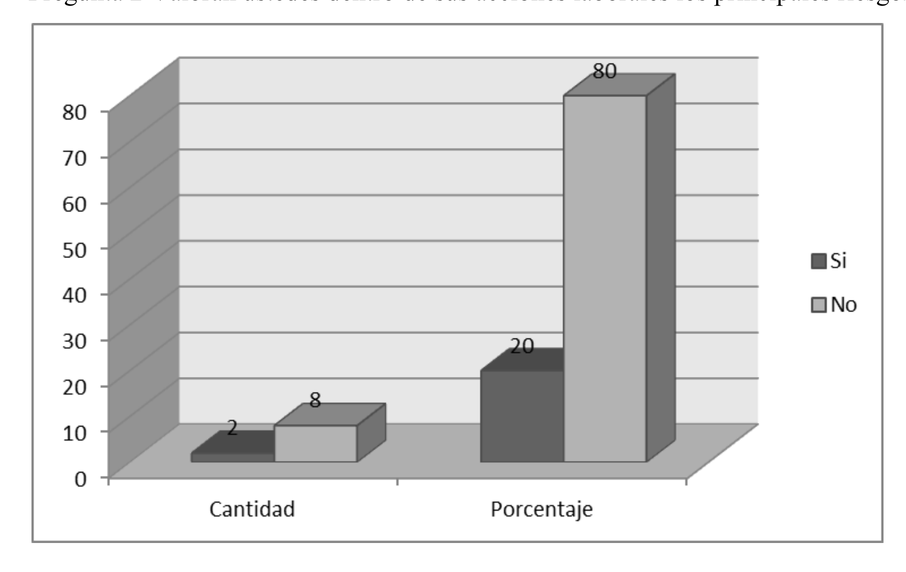
Pregunta 1 Aplican ustedes algún contenido específico del control interno



Gráfica 5: Aplicación de algún contenido específico del control interno
Fuente: "Encuesta realizada a los trabajadores seleccionados de las empresas de la ciudad de Santo Domingo"

Los resultados de la gráfica 5 evidencian que la mayoría de los trabajadores seleccionados para aplicar la encuesta manifestaron no aplicar ningún contenido específico del control interno. Esta opción fue seleccionada por 9 de ellos para un 90% del total. Solo 1 para un 1º manifestó si aplicar algunos contenidos del control interno en la empresa que labora.

Pregunta 2 Valoran ustedes dentro de sus acciones laborales los principales riesgos de la empresa



Gráfica 6: Identificación de algunos riesgos de la empresa
Fuente: "Encuesta realizada a los trabajadores seleccionados de las empresas de la ciudad de Santo Domingo"

En la gráfica 6 se muestran resultados parecidos a los obtenidos en la pregunta anterior, pues la mayoría de los encuestados manifestaron no valorar los principales riesgos de la empresa (8 para un 80%) y solo 2 para un 20% refirieron si realizarlo.

Discusión

Con los resultados alcanzados, se evidencia la importancia del control interno, la utilización del sistema COSO y cada uno de marco conceptual como es el ambiente de control, evaluación de riesgo, actividades de control, información y comunicación y monitoreo, resaltando la afectación sobre la liquidez que tiene un elevado stock de inventarios en las empresas comerciales.

Todos los gerentes de las compañías consideran importante el control interno para el desarrollo de sus operaciones diarias, tal como lo señala [8], el control interno es un proceso llevado a cabo por las personas de una organización, diseñado con el fin de proporcionar un grado de seguridad "razonable" para la consecución de sus objetivos.

Si bien es cierto [11], [27] señala que podemos ver que el enfoque COSO como una adecuada estructura de control basada en una concepción amplia, moderna e integral del control interno contribuyendo estratégica y operativamente al logro de los objetivos organizacionales, por ello, es fundamental que todos las compañías identifiquen al sistema COSO y sus componentes como un referente metodológico del control interno para promover en forma técnica el cumplimiento de los objetivos empresariales, ya que todos los gerentes desconocen el mismo, manejando de manera empírica los procesos internos de sus negocios.

Dentro del ambiente de control se puede establecer que los gerentes no cuentan ni con un código de ética que sirva de referencia y actuación de todo el personal, objetando lo mencionado por [13] donde menciona que se elabore un código de ética que reglamente la conducta y el manejo del conflicto de intereses entre los empleados y que este sea socializado y puesto en disposición para el manejo de la convivencia.

Así mismo, los gerentes no evalúan los riesgos en relación con sus objetivos, con la finalidad de eliminar brechas, mitigar riesgos que contribuyan al logro de las metas planteadas, contradiciendo lo que menciona [14], la función de la evaluación de riesgos se basa en la descripción del proceso que sirve a los ejecutivos para identificar, analizar y administrar los riesgos de negocio que puede enfrentar una empresa y el resultado de ellos.

En lo referente a las actividades de control, si bien es cierto las compañías no cuentan con un manual de procedimientos, ni documentos que permitan conocer al personal de bodega como debe realizar su trabajo y más bien realizan disposiciones verbales de acuerdo a los criterios de gerencia incumpliendo lo establecido por [15] las actividades de control constituyen las normas y procedimientos que constituyen las acciones necesarias para

implementar las políticas que pretenden asegurar el cumplimiento de las directrices que la dirección ha establecido con el fin de controlar los riesgos.

La comunicación interna de la empresa es regular, ya que únicamente se informa cuando existen un problema en la compañía, que para dar solución reúnen a todos los involucrados y generan una solución de momento refutando lo mencionado por [15] donde se debe generar información relevante y comunicarla oportunamente, de tal manera que sea entendida para cumplir con sus responsabilidades.

En las compañías pese a no existir una evaluación constante a las funciones del personal de bodega, la mayor parte realizan constataciones físicas de los inventarios en forma anual como medida de supervisión a los inventarios, coincidiendo parcialmente lo que menciona [15], los controles internos deben ser monitoreados constantemente para asegurar que el proceso se encuentra operando como se planeó y comprobar que son flexibles a los cambios de las situaciones que les dieron origen.

Es importante identificar el significado de los inventarios en las empresas comerciales, ya que, la mayoría de los gerentes no analizan que un alto stock de inventarios genera perdida de liquidez a las empresas coincidiendo los establecido por [16] donde establece Si se mantienen inventarios demasiado altos, el costo podría llevar a una empresa a tener problemas de liquidez financiera, esto ocurre porque un inventario "parado" inmoviliza recursos que podrían ser mejor utilizados en funciones más productivas de la organización y [17] la rotación de los inventarios se convierte de manera inmediata en efectivo, caracterizado por la venta.

Conclusión

El análisis de los referentes teóricos y metodológicos sobre la valoración Sistema de Control Interno en Inventarios, evidencia la existencia de diferentes fuentes bibliográficas de la temática, sin embargo se requiere de herramientas que desde la neutrosofía que permitan indagar a mayor profundidad las limitaciones y potencialidades de estas técnicas en el balance económico de las empresas.

La interpretación de los resultados ofrecen una validez a la investigación desarrollada, pues mediante el un análisis estadístico permite la identificación mediante el empleo de métodos de investigación Neutrosóficos las principales insuficiencias de esta temática que demanda de investigaciones de tipo experimenta que transformen esta situación.

Referencias

[1] I Garrido, & M Cejas. La Gestión de inventarios como factor estratégico en la administración de empresas. Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales , 109-129. 2017

[2] O Peña, & R Silva. Factores incidentes sobre la gestión de sistemas e inventario en organizaciones venezolanas. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 187-207. 2016

[3] O Vásquez. Visión Integral del Control Interno. Redalyc.org, 1-15. 2016

[4] O Aldaz, F Pozo, M Cabezas & J Almeida. La evaluación de control interno y la determinación de la prioridad de riesgos empresariales. Universidad y Sociedad, 166-171. 2021

[5] D Pavon, L Villa, M Rueda & E Lomas. Control interno de inventario como recurso competitivo en una PyME de Guayaquil. Revista Venezolana de Gerencia, 860-870. 2019

[6] Instituto Nacional de Estadisticas y Censo. 23 de Julio de 2022. INEC. Obtenido de Ecuador en cifras: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-economico. 2022

[7] G Capote. El control interno y el control. Economía y Desarrollo, 11-19. 2001

[8] L Vega & A Nieves. Procedimiento para la Gestión de la Supervisión y Monitoreo del Control Interno. Redalyc.org, 1-18. 2016

[9] T Alania, R Mora, & R Iglesias. Las normas de control interno y su influencia en la evaluación de las actividades en el área de abastecimiento en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco periodo 2017.

[10] N Quinaluisa, V Ponce, S Muñoz, X Ortega, & J Pérez. El control interno y sus herramientas de aplicación entre COSO y COCO. Cofin Habana, 268-283. 2018

[11] J Laski . El control interno como estrategia de aprendizaje organizacional: el modelo COSO y sus alcances en América Latina. Obtenido de https://gestionyestrategia.azc.uam.mx 2022

[12] R Estupiñan. Control interno y fraudes: Analisis de informe COSO I, II Y III. Bogota: Ecoe Ediciones. 2015

[13] Guerrero, M., & Mangones, R. (2016). El ambiente de control como mecanismo fundamental en algunas organizaciones comerciales de Montería, Córdoba. Dictamen Libre, 31-39.

[14] O Wittington & K Pany. Principios de auditoría. Mexico: McGraw-Hill. 2005

[15] L Castañeda. Los sistemas de control interno en las Mipymes y su impacto en la efectividad empresarial. En Contexto Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad, 129-146. 2014

[16] A Ortega, S Padilla, J Torres & A Ruz. Nivel de importancia del control interno de los inventarios dentro del marco conceptual de una empresa. Unisimon, 1-12. 2017

[17] L Asencio, E Gonzalez & M Lozano. El inventario como determinante en la rentabilidad de las distribuidoras farmaceuticas. Ciencias de la Administración y Economía, 123-142. 2017

[18] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofia: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018.

[19] F. Smarandache , M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, y M. Y. Leyva Vázquez. «Application of neutrosophic offsets for digital image processing». Investigacion Operacional 41, no 5 603-11, 2020.

[20] M. Leyva, P. E. Del Pozo Franco, y A. J. P. Palacio. «Neutrosophic DEMATEL in the Analysis of the Causal Factors of Youth Violence». International Journal of Neutrosophic Science 18, no3, 199-207. https://doi.org/10.54216/IJNS.1803017, 2022.

[21] YM. Gordo Gómez, D M Ramírez Guerra, LA Zaldívar Castellanos, R. González Piña. Análisis del emprendimiento comunitario en las actividades físico-terapéuticas desde la Universidad. Empleo de una escala lingüística neutrosófica. Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 8, 2019.

[22] R. G. Ortega, M. Rodríguez, M. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, “Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management,” Neutrosophic Sets and Systems, vol. 26, no. 1, pp. 16, 2019.

[23] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[24] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.

[25] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.

[26] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.

[27] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.

[28] von Feigenblatt, O. F., & Linstroth, J. P. “Applied history and the teaching of leadership: a case for the use of historical case studies in leadership programs”. Universidad y Sociedad, vol. 14 no. S3, pp 433-438, 2022.

[29] von Feigenblatt, O. F. “Education, culture, and underdevelopment: Haiti’s tragic failure”. Universidad y Sociedad, vol. 14 no. 3, pp 604-611, 2022.

[30] von Feigenblatt, O. F., Peña-Acuña, B., & Cardoso-Pulido, M. J. “Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones”. Ediciones Octaedro, 2022.

[31] Acuña, B. P., & Von Feigenblatt, O. F. “La lengua y la literatura en el aula del futuro enmarcado en el aprendizaje personalizado. In Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones” (pp. 13-24). Ediciones Octaedro, 2022.

[32] von Feigenblatt, O. F., Calderon, R. D., & MacDonald, T. “The Case for an Eclectic and Flexible Leadership Research Agenda: Dealing with Social Justice and Diversity in the 21st Century Workplace”. Centro Sur, vol. 6 no. 1, pp 130-142, 2022.

[33] Macazana Fernández, D. M., Romero Diaz, A. D., Vargas Quispe, G., Sito Justiniano, L. M., & Salamanca Chura, E. C. ¨Procedimiento para la gestión de la internacionalización de la educación superior¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[34] Almanza, E. C., Montoya, J. A. G., Montero, J. S. N., Quispe, G. V., & Fernández, D. M. M. ¨Estrategias metacognitivas en la comprensión lectora en estudiantes de la educación básica regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 308-317, 2022.

[35] Quehuarucho, N. C., Justiniano, L. M. S., Valladares, J. P. E., Montero, J. S. N., & Fernández, D. M. M. ¨La técnica de mapas conceptuales en la comprensión lectora en estudiantes del V ciclo de la Educación Básica Regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 363-374. 2022.

[36] Romero Díaz, A. D., Velásquez Tapullima, P. A., Yupanqui Cueva, I. M., Cjuro Ttito, R. J., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las técnicas gráfico-esquemáticas como estrategia metacognitiva y desempeño académico de los estudiantes de la Universidad Católica sede Sapientiae¨. Revista Universidad y Sociedad, vol 14 no 1, pp 53-70. 2022.

[37] Yactayo, D. V. G., Pawelczyk, C. A. A., Cahuana, L. E. H., Vásquez, E. R. C., & Fernández, D. M. M. Gestión de recursos humanos del personal civil administrativo del departamento de Educación del Hospital Militar Central Lima, Perú. Universidad y Sociedad, vol 13 no S3, pp 346-355. 2021.

Recibido: Septiembre 20, 2022. **Aceptado:** Diciembre 03, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico


Análisis estadístico neutrosófico sobre la psicoprofilaxis obstétrica en la efectividad del parto de la gestante

Analysis statistical neutrosophic on the obstetric psicoprofilaxis in the effectiveness of the childbirth of the gestante´s

Deysi Viviana Bonilla Ledesma[1], José Daniel Oviedo Miranda[2], and Melissa Eliana Del Campo Zapata[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Quevedo. Ecuador. E-mail: uq.deysibl73@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Quevedo. Ecuador. E-mail: uq.joseom40@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Quevedo. Ecuador. E-mail: docentetp65@uniandes.edu.ec

Resumen. En el trabajo de aborda sobre la piscoprofilaxis obstétrica en la efectividad del parto de la gestante , donde se realiza un análisis estadístico neutrosófico sobre el comportamiento de esta temática en el San Juan de Lurigancho, Durante la investigación se utilizaron métodos y técnicas tanto de niveles teóricos, empíricos y estadísticos matemáticos. Se empleó un enfoque mixto de la investigación con un diseño transversal. El objetivo de la investigación es realizar un análisis estadístico neutrosófico sobre psicoprofilaxis obstétrica en la efectividad del parto de la gestante. Antes de instrumentar los métodos antes declarados se realizan 5 talleres de preparación a los miembros de equipo de investigación con la finalidad de lograr una preparación adecuada para lograr una correcta instrumentación. Una vez aplicados y tabulados los datos obtenidos se interpretaron los resultados los que tienen un nivel adecuado de validez. Como principal conclusión de esta investigación es la necesidad de instrumentar acciones educativas y físicas para una adecuada preparación de las gestantes para el parto.

Palabras clave: estadística neutrosófica, piscoprofilaxis, parto, gestante

Summary. In the work of it approaches on the obstetric piscoprofilaxis in the effectiveness of the childbirth of the gestante, where he/she is carried out an analysis statistical neutrosófico on the behavior of this thematic one in the San Juan of Lurigancho, During the investigation methods and techniques were used so much of mathematical theoretical, empiric and statistical levels. A mixed focus of the investigation was used with a traverse design. The objective of the investigation is to carry out an analysis statistical neutrosófico it has more than enough obstetric psicoprofilaxis in the effectiveness of the childbirth of the gestante. Before orchestrating the methods before declared they are carried out 5 preparation shops to the members of investigation team with the purpose of achieving an appropriate preparation to achieve a correct instrumentation. Once applied and tabulated the obtained data the results those were interpreted that have an appropriate level of validity. As main conclusion of this investigation it is the necessity to orchestrate educational actions and physics for an appropriate prep- aration of the gestantes for the childbirth.

Words key: statistical neutrosophic, piscoprofilaxis, childbirth, gestante´s

1 Introducción

La psicoprofilaxis obstétrica es una herramienta altamente útil en prevención, promoción de salud y preparación integral en la atención obstétrica de la gestante, propicia un rol activo de la pareja y la familia, durante el embarazo parto y puerperio desarrollando hábitos y comportamientos saludables, actitud positiva brindando una experiencia feliz y saludable; este tiene una correlación con el comportamiento durante el trabajo de parto en la gestante ya que va desarrollando hábitos y comportamientos saludables, actitud positiva brindando así una experiencia feliz y saludable; en tal sentido la importancia de la psicoprofilaxis obstétrica contribuye a mejor la salud de la gestante y ambiente en el contexto familiar, esto debido a que previene riesgos durante el embarazo ayudando a disminuir la morbimortalidad materna y perinatal.

Según la OMS cada día en el mundo mueren 830 mujeres por complicaciones en el embarazo o parto, este

hecho es inadmisible, este factor se puede prevenir mediante la implementación de estrategias de intervención, entre estas ; MINSA, 2019 cita las siguientes: Universalidad del sistema de salud, inclusión, atención con equidad, integralidad, eficiencia, calidad, solidaridad y sostenibilidad sin discriminación, aspectos que son parte de los derechos humanos, cuyo precepto lleva a promover una atención integral, aspectos que reducen complicaciones en el embarazo, parto y puerperio.

Así también, se debe anotar que para mejorar la atención integral, la reducción de la morbimortalidad de madres y recién nacidos, Perú en el 2011 expide la norma técnica en Psicoprofilaxis Obstétrica y Estimulación Prenatal y en Ecuador en el 2014 pone en marcha está norma técnica con igual denominación; que como finalidad tienen preparar de una forma integral a la embarazada durante sus etapas, así también a los actores del contexto familiar y comunitario, entendiendo que la educación es importante para la promoción de la salud y la prevención de enfermedades.

Las unidades de salud, para prevenir riesgos de morbi-mortalidad, implementan programas de psicoprofilaxis obstétrica con el fin de educar a la mujer y a los integrantes en su entorno, aspectos que llevan a un parto feliz y saludable. Según registros realizados el hospital San Juan de Lurigancho, 2018 (Lima-Perú), la mortalidad materna es un indicador que muestra desigualdad y exclusión social, limitado acceso a servicios de salud, desigualdades sociales y de género; por ello considera la necesidad de educar en cuidados en favor de mujeres embarazadas, aspecto que abre un horizonte para llegar al parto en condiciones de salud óptimas y la reducción de temores. Rosales, [1] sostiene que la psicoprofilaxis obstétrica establece estrategias para el parto natural, contribuyendo a disminuir cesáreas y a preparar a la gestante para promover un alivio de dolor en el parto; considera que las técnicas útiles en esta acción son: masajes y ejercicios de relajación las que ayudan a disminuir el estrés al parto.

Por otro lado, [2] argumenta que la gestación produce tensión, miedo aspectos que afectan directamente en el embarazo, parto y en el recién nacido, provocando dolores excesivos, partos prolongados y cesárea, estrés que genera en los recién nacidos pre término y bajo peso. Además, considera que la aceptación y el parto son procesos fisiológicos, que para el inicio del trabajo de parto el útero y cuello uterino sufre transformaciones bioquímicas que en las mujeres se presentan con menor ansiedad, cuando asisten a sesiones de psicoprofilaxis obstétrica, ya que este proceso educativo promueve una actitud positiva.

En la investigación psicoprofilaxis obstétrica en el parto [2-36-37] llega a determinar que las gestantes que participaron en sesiones, el 86,7% de recién nacido tuvo Apgar normal; el 90% parto sin complicaciones, el 80% no recibió ninguna medicina en el trabajo de parto.

Así también Rosales [3-41-42] sobre la efectividad de la psicoprofilaxis en el embarazo", realizó un estudio observacional descriptivo sobre ejercicios físicos en 17 gestantes y 30 puérperas. Concluye que fue efectivo y beneficioso: 73 % parto vaginal, 88 % recuperación de los músculos del piso pélvico, 56 % reducción del trabajo de parto a 6 horas, 61 % reducción del dolor de parto después recibir el programa. De la misma manera Alza (2017) con la finalidad de conocer la correlación existente entre la prevención de la psicoprofilaxis obstétrica con las actitudes de las gestantes durante el trabajo de parto en 115 gestantes, de las sometidas a preparación el 22.6% muestran resultados positivos, y aquellas que no recibieron preparación. 4 de 10 de ellas tuvieron actitud positiva.

Por otra parte, referidos a los beneficios materno- perinatales para la madre y el recién nacido, Rodríguez (2018), en 50 gestantes; de las que recibieron psicoprofilaxis obstétrica, el 95% de parto fueron espontáneos 5 de 10 ingresó con seis centímetros de dilatación, y la mitad fue parto eutócico; la totalidad alimenta al recién nacido mediante lactancia materna, el 10% detectaron signos de alarma, 3 de ellas presentaron complicaciones, todos los recién nacidos tuvieron Apagar normal. Asimismo [4], con la finalidad de identificar el conocimiento sobre la educación en psicoprofilaxis en las adolescentes primigestas, establecido que el 46,7% el nivel de instrucción es secundaria, 40% estudiantes, de este grupo 7 de 10 recibió información, de quienes el 40% mostró actitud positiva y aplicaban la técnica de respiración abdominal; todas consideran que se debería educar también a la familia.

En el mismo sentido [5-38] analiza la actitud de las gestantes sin y con preparación en la psicoprofilaxis en la atención del parto; al realizar ambas comparaciones demostró que durante toda la labor de parto 13% tuvieron buena actitud y 40% tuvieron mala actitud. En la investigación realizada por [6] sobre la actitud de las gestantes en el trabajo de parto preparadas en Psicoprofilaxis Obstétrica; los estudios mostraron que en la actitud de dilatación 30.77% utilizó la técnica de respiración, el 88,46% la respiración y 28.84% no pudo estar relajada en las contracciones. En la expulsión 100% pujo correctamente, 90.38% utilizó la técnica, el 96.15% estuvo tranquila cuando salió la cabeza del bebe.

En relación a los beneficios en gestantes primíparas durante el trabajo de parto y del recién nacido [6] demuestra que quienes recibieron psicoprofilaxis 82,4% dilató en menos de 8 horas, 89,5% de multíparas dilató en menos de 6 horas, 88,2% expulsó en menos de 50 minutos, 94,7% de multípara expulsó en menos de 20 minutos, concluye que recibir psicoprofilaxis obstétrica es positivo para la madre y su recién nacido. El estudio sobre la influencia de la educación psicoprofiláctica obstétrica en el desarrollo de habilidades procedimentales en embarazadas, Salazar [7], a través de un estudio cuasi experimental y longitudinal el estudio muestra que existe dife-

rencia significativa; las gestantes que recibieron educación obtuvieron destreza en relajación y respiración, a diferencia de quienes no recibieron; no hubo diferencia significativa en el control de la ansiedad en ambos grupos.

En el mismo sentido, [8-39-40] estudia la Influencia de la psicoprofilaxis obstétrica en la actitud durante la fase activa del trabajo de parto en primigestas adolescentes; concluye que del total de mujeres que recibieron preparación el 72% presento buena relajación; de este grupo 93% controlo sus contracciones y quienes no recibieron preparación 96% no presento buena relajación, 28% no controlo sus contracciones.

Se puede apreciar que esta temática ha sido sistematizada por la comunidad científica desde diversos enfoques y perspectivas no obstante han sido escasos los estudios sobre el empleo de la neutrosofía para la evaluación de esta temática, siendo ésta última una herramienta viable que permite una precisión en los resultados obtenidos. Es por ello que en esta investigación se vincula esta temática de las ciencias médicas con la neutrosofía.

Sobre los argumentos antes planteados se presenta como objetivo: realizar un análisis estadístico neutrosófico sobre psicoprofilaxis obstétrica en la efectividad del parto de la gestante.

2 Materiales y métodos

La presente investigación considero para su proceso un enfoque mixto, el mismo permitió conocer el proceso de trabajo de parto así como la actitud de la gestante, el tipo de estudio se realizó a través de una metodología no experimental que consistió en la observación del trabajo de parto de manera natural; con el nivel de estudio se utilizó la investigación descriptiva, que nos permitió conocer las características de las gestantes y también se utilizó la investigación exploratoria, la que nos permitió recabar información para comprender de mejor manera sobre el trabajo y actitud del parto; también se aplicó un proceso transversal ya que la toma de datos se lo hizo en una sola ocasión.

Durante la presente investigación se utilizaron un conjunto de métodos teóricos, empíricos y estadísticos matemáticos. Los cuales se describen a continuación:

Analítico-sintético: permitió realizar un estudio acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el análisis estadístico neutrosófico sobre la psicoprofilaxis obstétrica en la efectividad del parto de la gestante. Se empleó para la sistematización, generalización y concreción de la información procesada.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones del análisis estadístico neutrosófico sobre la psicoprofilaxis obstétrica en la efectividad del parto de la gestante, así como la interpretación de los datos obtenidos, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas.

La observación documental (historias clínicas) cuya información fue sistematizada en una ficha de análisis; también se aplicó una encuesta cuyo instrumento fue un cuestionario. Las variables de estudio fueron la psicoprofilaxis obstétrica referidas al nivel de educación o capacitación dadas a las gestantes y la variable actitud durante el trabajo de parto, cuyas variables derivadas fueron dilatación, expulsión y alumbramiento.

Medición: Se utilizó para atribuirle valores a cada una de las preguntas de la encuesta y poder cuantificar los resultados derivadas de ellas.

Análisis estadísticos aplicados

Los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS v. 20 (SPSS Inc, Chicago, IL, United States). Los datos relativos a la estadística descriptiva se presentarán mediante la distribución de frecuencias y un análisis porcentual.

Estadística neutrosófica

Con el propósito de facilitar la aplicación práctica a problemas de la toma de decisiones y de la ingeniería se realizó la propuesta de los conjuntos neutrosóficos de valor único (SVNS por sus siglas en inglés) [9], [10], [11], [12] los cuales permiten el empleo de variables lingüísticas lo que aumenta la interoperabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación [13], [14], [15-43-44].

Los conjuntos Neutrosóficos son una generalización de un conjunto borroso (espacialmente de un conjunto intuicionístico borroso) [16]. Deja ser U, un universo de discurso, y M un conjunto incluido en U. Un elemento to x de U es notado en respeto del conjunto M como x (T, I, F)y pertenece a M en el modo siguiente [16, 17]:

Estadísticamente T, I, F son subconjuntos, pero dinámicamente T, I, F son funciones u operaciones dependientes de muchos parámetros desconocidos o conocidos [15-17].Sea X un universo de discurso. Un SVNSA sobre X es un objeto de la forma:

$$A = \{(x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)) : x \in X\}d$$

Para el trabajo con los números neutrosóficos se ha definido también la estadística neutrosófica [18-34], [19-35]. El intervalo de confianza representa un dominio de aplicación de la estadística neutrosófica aplicada [20]. El intervalo de confianza neutrosófica de muestra de la poblaciónse puede definir de la misma manera que

elintervalo de confianza clásico de muestra grande para la proporción de población π[21], [22], [32], [33-45]:

$$p \pm (Valor\ crítico\ Z)\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Para un nivel de confianza de ≥ 5.

2.1 Población y muestra

Se empleó la estadística neutrosófica para el cálculo de la población. Como se conoce la población total calcula la mediante la siguiente expresión.

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p). El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). N es tamaño de la población.

En este caso de desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%, z= [1.645, 1.98], d= [0.05, 0.0] y p =[0.3,0.43], N=40. El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.1, 30.6].

El contexto de la investigación fue el Hospital San Juan de Lurigancho de la ciudad de Lima -Perú. El Universo poblacional estuvo conformado por puérperas que tuvieron parto vaginal y recibieron las sesiones educativas; la muestra que conforma la unidad de investigación fue de 184 de una población total de 350 puérperas.

2.2 Método neutrosófico

En el presente apartado se muestra el método neutrosófico utilizado en la investigación. Para ello se tuvieron en cuenta tres fases fundamentales (figura 1). Las que serán descritas a continuación:

Primera etapa: análisis teórico

Se exploró el estado teórico sobre las principales bases conceptuales que sustentaron el proceso de investigación, lo cual permitió justificar la necesidad de empleo de la neutrosofía en la evaluación de la temática objeto de análisis.

Segunda etapa Selección y contextualización de métodos y técnicas a utilizar.

En este momento se seleccionaron los instrumentos a utilizar en la investigación y estos se contextualizaron en correspondencia a las bases teóricas conceptuales presentadas en esta investigación y declaradas en el apartado de referencias.

Tercera etapa Aplicación y evaluación

En este momento se aplican los instrumentos en correspondencia a la naturaleza de la investigación, esta etapa tiene en cuenta las siguientes acciones.

Preparación de los actores encargados de la aplicación de los instrumentos
Realización de un estudio piloto
Aplicación de los instrumentos
Neutrosoficación de los datos
Análisis e interpretación de los resultados

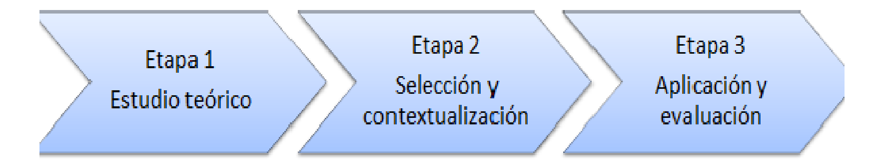


Figura 1. Método neutrosófico utilizado en la investigación
Fuente: elaboración propia

3 Resultados y discusión

El procedimiento en la generación de la información consistió en la revisión y análisis de las historias clínicas, acción que nos permitió sistematizar datos del trabajo de parto, la dilatación cervical y la duración en el proceso de la expulsión, el alumbramiento; y la aplicación del cuestionario , se consideró aspectos como la deambulación, la respiración, el temor, las contracciones, la relajación, el pujo, el acompañamiento del profesional; para estos aspectos se consideró una escala nominal, cuyas alternativas fueron la valoración positiva o negativa.

De la información generada por las gestantes, que asistieron a las sesiones de profilaxis obstétrica; se obtiene que en la dimensión dilatación el 85% realizó respiración profunda, el 80% pudo cambiar de posición , recibió indicaciones del profesional, pudo ingerir alimento, realizo respiración abdominal, pudo deambular: el 70% recibió alguna medicación; el 60% grito excesivamente, el 55% realizo respiración superficial, le acompañada de algún familiar, sintió temor y el 50% reconoció las contracciones uterinas (ver gráfico 1)

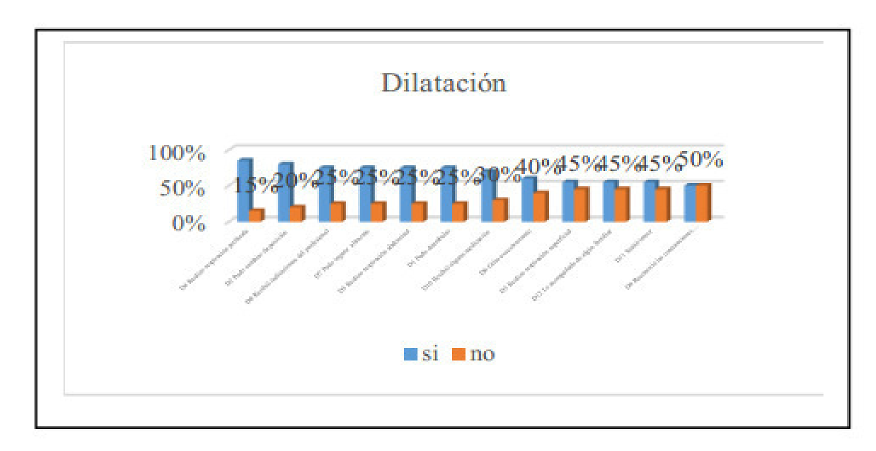


Gráfico 1. Resultados de la dimensión dilatación

En la dimensión expulsión se obtiene que, el 75% pudo reconoció el instante expulsivo, cumplió indicaciones del profesional; el 70% realizó con destreza el pujo, el 65% ejecutó la respiración profunda, efectuó respiración jadeante, el 60% pujo en el momento oportuno y el 55% pudo relajaras en esta etapa. (Gráfico 2)

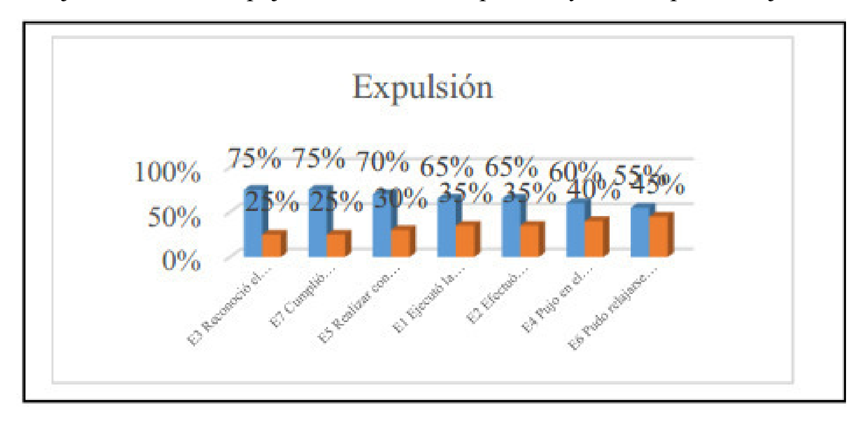


Gráfico 2. Resultados de la dimensión expulsión

En la dimensión alumbramiento los que se obtiene fueron; el 80% se mantuvo serena, realizó la respiración lenta y realizó el pujo al salir la placenta, la obstetra retiró la placenta y el cumplió indicaciones del profesional, esto se evidencia en el gráfico 3 de la presente investigación.

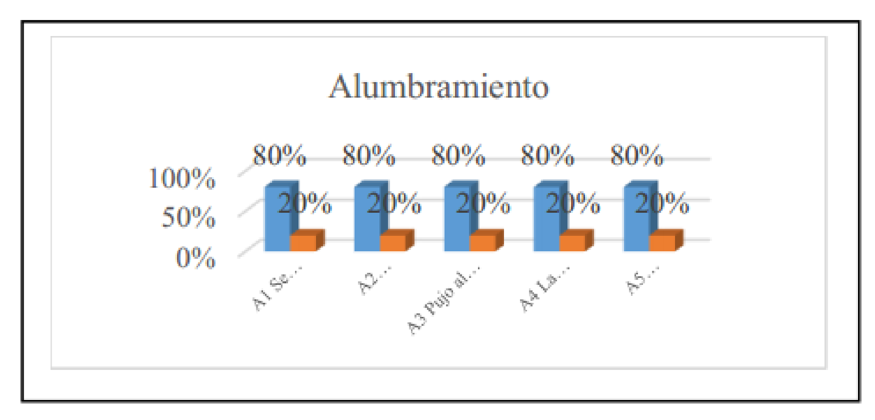


Gráfico 3. Resultados de la dimensión alumbramiento

En forma general la aplicación de la profilaxis obstructiva los datos muestran que se generó aspectos beneficiosos en la dimensión alumbramiento 80%, en dilatación 68% y en expulsión 66% (gráfico 4). Lo que permite plantear que aún se requiere de investigaciones científicas que profundicen en las medidas educativas para elevar el nivel de conocimiento de la gestante sobre esta importante temática para poder realizar un parto exitoso.

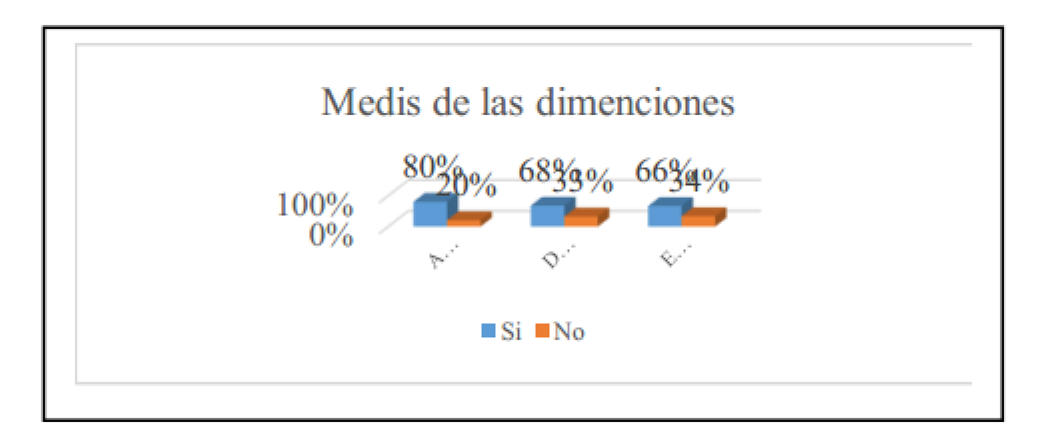


Gráfico 3. Resultados de la aplicación general de la profilaxis obstructiva

Discusión

La información generada en la presente investigación se llegó a determinar que la educación en Psicoprofilaxis Obstétrica, es una fundamental herramienta educativa que incide favorablemente en la atención integral, cuyo impacto notable en la salud de las madres y lo recién nacidos, concepto que se asemeja al expuesto por Rosales, 2017 quien sostiene que la psicoprofilaxis obstétrica establece estrategias para el parto natural, contribuyendo a disminuir cesáreas y a preparar a la gestante para promover un alivio de dolor en el parto; además el estudio mantiene relación con los resultados por [7-28-29-30] quien muestra que existe diferencia significativa; las gestantes que recibieron educación obtuvieron destreza en relajación y respiración.

En lo referente a la dimensión dilatación la información obtenida, fue que mediante la psicoprofilaxis obstétrica genero actitudes positiva en factores como la respiración, el cambio de posición, el recibir indicaciones así como reducir el temor; resultado tiene similitud con lo expuesto por [2] quien en la investigación de profilaxis en el parto llegó a determinar que las gestantes que participaron en las sesiones, el 86,7% de recién nacido tuvo Apagar normal; el 90% parto sin complicaciones, el 80% no recibió ninguna medicina en el trabajo de parto; pero los resultados del estudio, son distinto a lo que manifiesta [6] quien argumenta que la gestación produce tensión, miedo aspectos que afectan directamente en el embarazo, parto y en el recién nacido, provocando dolores excesivos, partos prolongados y cesárea, estrés que genera en los recién nacidos pretérmino y bajo peso.

En la dimensión expulsión en el proceso de parto el estudio muestra acto favorables ya que le la parturiente reconoció el instante expulsivo, cumplió indicaciones, realizó destreza el pujo en el momento oportuno, ejecutó la respiración profunda y pudo relajarse en esta etapa, resultados que tiene conciencia con los resultados a los que llego [6-26-27] cuya información fue que en la expulsión 100% pujo correctamente, 90.38% utilizó la técnica, el 96.15% estuvo tranquila cuando salió la cabeza del bebe; así también los resultados son similares con los que expone [8] al estudiar la Influencia de la psicoprofilaxis obstétrica en la actitud durante la fase activa del trabajo de parto en primigestas adolescentes; concluye que del total de mujeres que recibieron preparación el 72% presento buena relajación; de este grupo 93% controlo sus contracciones.

En referencia a la fase de alumbramiento el estudio determina que la psicoprofilaxis generó una actitud positiva en la parturienta a la misma que se mantuvo serena, realizó la respiración lenta, pujo al salir la placenta, cumplió indicaciones y permitió que la obstetra retire la placenta , cumplió indicaciones del profesional, información que se asemeja a lo expuesto por [23-24-25] quien sostiene que las gestantes, de las sometidas a preparación muestran resultados positivos, y aquellas que no recibieron preparación. 4 de 10 de ellas tuvieron actitud positiva.

En conclusión, los resultados del estudio de la aplicación de psicoprofilaxis obstétrica, en las gestantes durante el trabajo de muestras aspectos positivos tanto para las madres como para los recién nacidos.

Conclusión

Los estudios teóricos realizados durante el trascurso de la investigación evidencian la necesidad de profundizar en las investigaciones neutrosóficos que permitan lograr una mayor precisión en la evaluación de la psicoprofilaxis obstétrica en la efectividad del parto de la gestante.

Del análisis de los datos se logró identificar en el periodo de dilatación de las grávidas que participaron en Psicoprofilaxis obstétrica, hospital San Juan de Lurigancho, 2020 una actuad positiva del 68%, en base a que el 85% realizo respiración profunda, el 80% pudo cambiar de posición , recibió indicaciones del profesional, pudo ingerir alimento, realizo respiración abdominal, pudo deambular: el 70% recibió alguna medicación; el 60% grito excesivamente, el 55% realizo respiración superficial, le acompañada de algún familiar, sintió temor y el 50% reconoció las contracciones uterinas.

La interpretación de los resultados, mediante el un análisis neutrosófico descriptivo permite identificar el nivel de validez de los resultados obtenidos en la muestra seleccionada. Pues los datos fueron tabulados tales como se adquirieron del contexto de investigación, lo que permitió identificar la necesidad de realizar otras investigaciones que permitan aumentar el nivel de conocimientos de las gestantes sobre esta temática.

Referencias

[1] C. Y. Rosales Durán. Efectividad de la Psicoprofilaxis durante el embarazo. [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato, 2017. P 27

[2] J. C Guambuguete Arguello. Influencia de la Psicoprofilaxis obstétrica para un parto natural. [Tesís de Licenciatura, Universidad de Guayaquil, 2019. P 17

[3] C. Y Rosales Durán. Efectividad de la Psicoprofilaxis durante el embarazo. Tesís de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato, 2017 p 112

[4] A. A Lemache, D. C. Sivinta. Psicoprofilaxis obstétrica y sus beneficios para la gestante acuden al centro de salud "Santa Rosa de Cusubamba",del Cantón Cayambe en el período octubre 2016 – febrero 2017. [Tesís de licenciatura, Universidad Central de Ecuador, 2017. P 23-24

[5] M. Flores Bazán. Actitud de las gestantes sin y con preparación del programa de psicoprofilaxis durante los procesos de atención del parto en pacientes atendidas en el Hospital II EsSalud Tarapoto en el año 2018. [Tesís de Maestria, Universidad César Vallejo, 2019. P. 89

[6] J. L Paima Tananta. Actitud de las gestantes en trabajo de parto preparadas en Psicoprofilaxis Obstétrica Hospital Iquitos Cesar Garayar Garcia, junio-noviembre 2015. [Tesís de Licenciatura, Universidad Cientifica del Perú, 2016 P. 56

[7] R. M. Salazar Campos. Influencia de la educacion Psicoprofiláctica Obstétrica en el desarrollo de habilidades prodidementales en embarazadas del hospital Daniel Alcide Carrión Callao. Tesís de Licenciatura, Universidad San Martín de Porres, 2015, 51

[8] L. I. Oscanoa Sampen. Influencia de la Psicoprofilaxis Obstétrica en la actitud durante la fase activa del trabajo de parto en primigestas adolescentes del Hospital San Juan de Lurigancho en el año 2014. [Tesís de Licenciatura. Universidad Wiener, 2015 P. 13

[9] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air*

Force Academy, no. 1, 2010. p. 10

[10] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofia: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018

[11] F. Smarandache, and M. Leyva-Vázquez, *Fundamentos de la lógica y los conjuntos neutrosóficos y su papel en la inteligencia artificial*: Infinite Study, 2018

[12] F. Smarandache, and S. Pramanik, *New trends in neutrosophic theory and applications*: Infinite Study, 2016.

[13] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingenieria y Universidad: Engineering for Development,* vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.

[14] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutros en el Mapa Neutrosófico Cognitivo," *Neutrosophic Computing and Machine Learning,* vol. 8, pp. 4-11, 2019

[15] F. Smarandache, and T. Paroiu, Neutrosofia ca reflectarea a realităţii neconvenţionale: Infinite Study, 2012.

[16] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021

[17] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[18] F. Smarandache, "Operators on Single-Valued Neutrosophic Oversets, Neutrosophic Undersets, and Neutrosophic Offsets," *Bulletin of Pure & Applied Sciences-Mathematics and Statistics,* vol. 35, no. 2, pp. 53-60, 2016.

[19] F. Smarandache, *Neutrosophic Overset, Neutrosophic Underset, and Neutrosophic Offset. Similarly for Neutrosophic Over-/Under-/Off-Logic, Probability, and Statistics*: Infinite Study, 2016

[20] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021

[21] R. G. Evwcombe, and C. M. Soto, "Intervalos de confianza para las estimaciones de proporciones y las diferencias entre ellas," *Interdisciplinaria,* vol. 23, no. 2, pp. 141-154, 2006

[22] E. Olivo Suárez, "Significado de los intervalos de confianza para los estudiantes de ingeniería en México," 2008.

[23] L. V. AAlza Arcela. Psicoprofilaxis obstétrica y su relación con la actitud de las gestantes en fase activa del trabajo de parto, Maternidad de María – Chimbote ,2017, P 98

[24] García, J. M. B., Ricardo, J. E., & Villalva, I. M. ¨Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias¨. Didasc@ lia: didáctica y educación ISSN 2224-2643, vol. 7 núm. 2, pp 57-66. 2016.

[25] Rodríguez, M. D. O., León, C. A. M., Rivera, C. D. N., Cueva, C. M. B. R., & Ricardo, J. E. ¨HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS¨. Infinite Study, 2019.

[26] Hernández, N. B., Luque, C. E. N., Segura, C. M. L., López, M. D. J. R., Hungría, J. A. C., & Ricardo, J. E. ¨La toma de decisiones en la informática jurídica basado en el uso de los Sistemas Expertos¨. Investigación Operacional, vol. 40 núm. 1, pp 131-139. 2019.

[27] RICARDO, J. E. ¨Estrategia de Gestión en la Educación Superior; pertinencia e impacto en la interrelación de los procesos académicos, de investigación científica y de vinculación con la sociedad en el periodo enero 2016-mayo 2018 en la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación de la Universidad Técnica de Babahoyo en Ecuador¨. Infinite Study, 2018.

[28] Ricardo, J. E., Peña, R. M., Zumba, G. R., & Fernández, I. I. O. ¨La Pedagogía como Instrumento de Gestión Social: Nuevos Caminos para la Aplicación de la Neutrosofía a la Pedagogía¨. Infinite Study, 2018.

[29] Gómez, G. Á., Moya, J. V., & Ricardo, J. E. ¨Method to measure the formation of pedagogical skills through neutrosophic numbers of unique value¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, Vol. 11, pp 41-48, 2020.

[30] Gómez, G. Á., & Ricardo, J. E. ¨Método para medir la formación de competencias pedagógicas mediante números neutrosóficos de valor único¨. Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 11, pp 38-44, 2020.

[31] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[32] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.

[33] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.

[34] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.

[35] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic

Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.
[36] von Feigenblatt, O. F., & Linstroth, J. P. "Applied history and the teaching of leadership: a case for the use of historical case studies in leadership programs". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. S3, pp 433-438, 2022.
[37] von Feigenblatt, O. F. "Education, culture, and underdevelopment: Haiti's tragic failure". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. 3, pp 604-611, 2022.
[38] von Feigenblatt, O. F., Peña-Acuña, B., & Cardoso-Pulido, M. J. "Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones". Ediciones Octaedro, 2022.
[39] Acuña, B. P., & Von Feigenblatt, O. F. "La lengua y la literatura en el aula del futuro enmarcado en el aprendizaje personalizado. In Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones" (pp. 13-24). Ediciones Octaedro, 2022.
[40] von Feigenblatt, O. F., Calderon, R. D., & MacDonald, T. "The Case for an Eclectic and Flexible Leadership Research Agenda: Dealing with Social Justice and Diversity in the 21st Century Workplace". Centro Sur, vol. 6 no. 1, pp 130-142, 2022.
[41] Macazana Fernández, D. M., Romero Diaz, A. D., Vargas Quispe, G., Sito Justiniano, L. M., & Salamanca Chura, E. C. ¨Procedimiento para la gestión de la internacionalización de la educación superior¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.
[42] Almanza, E. C., Montoya, J. A. G., Montero, J. S. N., Quispe, G. V., & Fernández, D. M. M. ¨Estrategias metacognitivas en la comprensión lectora en estudiantes de la educación básica regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 308-317, 2022.
[43] Quehuarucho, N. C., Justiniano, L. M. S., Valladares, J. P. E., Montero, J. S. N., & Fernández, D. M. M. ¨La técnica de mapas conceptuales en la comprensión lectora en estudiantes del V ciclo de la Educación Básica Regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 363-374. 2022.
[44] Romero Díaz, A. D., Velásquez Tapullima, P. A., Yupanqui Cueva, I. M., Cjuro Ttito, R. J., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las técnicas gráfico-esquemáticas como estrategia metacognitiva y desempeño académico de los estudiantes de la Universidad Católica sede Sapientiae¨. Revista Universidad y Sociedad, vol 14 no 1, pp 53-70. 2022.
[45] Yactayo, D. V. G., Pawelczyk, C. A. A., Cahuana, L. E. H., Vásquez, E. R. C., & Fernández, D. M. M. Gestión de recursos humanos del personal civil administrativo del departamento de Educación del Hospital Militar Central Lima, Perú. Universidad y Sociedad, vol 13 no S3, pp 346-355. 2021.

Recibido: Septiembre 21, 2022. **Aceptado:** Diciembre 04, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico


Escala lingüística neutrosófica para la valoración del conocimiento sobre uso de antibiótico de mayor frecuencia en infecciones odontológicas

It climbs linguistic neutrosophic for the valuation of the knowledge on use of antibiotic of more frequency in infections odontologica´s

Jorge David Morales Cobos[1], **Amarilis Maribel Guallpa Paguay**[2], **and Silka Belén Troya Roa**[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.jorgemc52@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: amarilismgp60@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: silkabtr14@uniandes.edu.ec

Resumen. El uso de antibióticos se caracteriza por circunstancias más complicadas. No solo se debe considerar la sensibilidad del sujeto que se está tratando y los gérmenes involucrados en la infección y cualquier posible efecto adverso, sino que también se deben sopesar los beneficios potenciales del uso terapéutico para el individuo frente al riesgo de acelerar la aparición de resistencia y, en última instancia, perjudicando a la comunidad. Por lo tanto, el beneficio del uso individual debe equilibrarse con el riesgo de perder sustancias o grupos de sustancias con fuerte actividad antimicrobiana. Por lo que el objetivo del presente trabajo se orientó hacia: aplicar una escala lingüística neutrosófica para la valoración del conocimiento sobre uso de antibiótico de mayor frecuencia en infecciones odontológicas en estudiantes universitarios. En la investigación se emplearon métodos y técnicas como el anaitico-sisntético, el inductivo-deductivo, la encuesta, la escala likert neutrosófica y la estadística descriptiva. Se realizó una investigación de tipo no experimental con un diseño transversal. Una vez aplicada los intrumentos se arribaron a resutados viabes que permiten dilucidar la carecias exixtentes en esta temática, es por ello se recomienda seguir profundizado en su estudio con investigaciones de mayor grado de profundad.

Palabras clave: escala lingüística neutrósofica, antibacterianos, infecciones, odontología, amoxicilina

Summary. The use of antibiotics is characterized by more complicated circumstances. Not alone it should be considered the fellow's sensibility that is being and the germs involved in the infection and any possible adverse effect, but rather the potential benefits of the therapeutic use should also be considered for the individual in front of the risk of accelerating the resistance appearance and, ultimately, harming to the community. Therefore, the benefit of the individual use should be balanced with the risk of losing substances or groups of substances with strong activity. For what the objective of the present work was guided toward: to apply a scale linguistic neutrosophic for the valuation of the knowledge on use of antibiotic of more frequency in infections odontológica´s in university students. In the investigation methods were used and technical as the anaemic -systems, the inductive-deductive one, the survey, the scale liker neutrosófica and the descriptive statistic. He/she was carried out an investigation of non-experimental type with a design transversal. Once applied the instrument's was arrived to resutados vibes that allow to elucidate the you lacked existents' in this thematic one, it is for it is recommended it to continue deepened in their study with investigations of more prefunded grade.

Words key: it climbs linguistic neutrosophic, infections, dentistry, amoxicillin

1 Introducción

Desde un punto de vista lingüístico, el término fármacos anti infecciosos debe preferirse cuando se hace referencia a la clase terapéutica que se conoce más comúnmente como fármacos antibióticos. Las infecciones dentales son las más comunes en todo el mundo y son la razón principal por la que las personas visitan el consultorio

del dentista. El hecho de que el término antibiótico nunca se haya utilizado en un sentido literal, se utiliza para distinguir entre los antibióticos de origen biológico, como la penicilina, un subproducto del hongo Penicillium notatum, y los obtenidos por medios químicos, como la síntesis de sulfonamida. Además de las sustancias con actividad antibacteriana, los antimicrobianos, virostáticos y desinfectantes se incluyen en la clase de fármacos conocidos como anti infecciosos. [1]

También, de clasificarse según su modo de acción, los fármacos antibióticos se pueden distinguir por sus efectos bactericidas o bacteriostáticos. Esta distinción es fundamental para el tratamiento. Es necesario administrar altas dosis de principios activos con actividad bacteriana dependiente de la concentración durante un breve período de tiempo, mientras que es más crucial mantener concentraciones antibacterianas efectivas durante un período de tiempo más largo con principios activos dependientes de la bacteriostasis y el tiempo.

"Antes de describir situaciones terapéuticas específicas, es fundamental tener en cuenta que la administración de antibióticos no siempre es el paso más importante o incluso el único en el tratamiento de infecciones ontogenéticas" [2]

Dado que el enfoque de este artículo está en los principios activos anti infecciosos, el comentario anterior es crucial. Por ejemplo, la extirpación quirúrgica de los abscesos es el tratamiento preferido y el tratamiento antibacteriano solo sirve como medida complementaria. Se debe considerar, que la mayoría de las infecciones en la cavidad oral, están colonizadas por bacterias Gram Positivas, en donde actual de forma más eficiente los betalactámicos, como la penicilina o amoxicilina.

El mejor método para elegir un antibiótico y determinar la dosis adecuada es identificar el germen o los gérmenes y determinar su sensibilidad a los antibióticos disponibles. Este procedimiento solo se utiliza en casos excepcionales de consulta dental debido a limitaciones técnicas y de tiempo.

La mayoría de las infecciones dentales son infecciones mixtas, lo que significa que en ellas intervienen una serie de gérmenes patógenos. Se aconsejaba administrar Penicilina V como tratamiento de elección hasta hace unos años.

La amoxicilina combinada con clavulanato de potasio permite el tratamiento de infecciones causadas por bacterias que producen betalactamasas para resistir a la amoxicilina. La acción bactericida de la amoxicilina depende de su capacidad para unirse a las proteínas que se unen a la penicilina que se encuentra en las membranas citoplasmáticas bacterianas. Inhibe la división y el crecimiento celular y provoca la lisis y elongación de las bacterias sensibles, especialmente aquellas que se dividen rápidamente y son más sensibles a la acción de la penicilina.

La mala elección del antibiótico a emplear en pacientes odontológicos contribuye al aumento de la resistencia antimicrobiana. De ahí que, el objetivo de este estudio es conocer si los estudiantes de odontología de la UNIANDES conocen sobre el antibiótico de primera elección para infecciones de la cavidad oral en pacientes aparentemente sanos.

Las heridas quirúrgicas fueron clasificadas según Altemeier de acuerdo a su potencial de riesgo de infección en cuatro tipos: [3]

- Tipo 1. Heridas limpias, libre de incisiones en la mucosa oral, con un grado de infección de 1 a 4%.
- Tipo 2: Heridas limpias contaminadas, implican incisiones en la mucosa oral, inserción de implantes dentales o intervención de procesos patológicos inflamatorios, con un grado de infección de 5 a 15%, por lo que requieren de profilaxis antibiótica con fármacos cuyo espectro cubra microorganismos Gram positivos y anaerobios.
- Tipo 3. Heridas contaminadas, incluyen procesos patológicos oncológicos en los cuales hay intervención simultánea de los tejidos de orales y cervicales, posee un grado de infección confirmado de 16 a 25%, requiriendo una profilaxis antibiótica de espectro Gram positivo, Gram negativo y anaeróbico.
- Tipo 4. Heridas contaminadas e infectadas, poseen un grado de infección confirmado superior a 26% por lo que invariablemente exigen tratamiento antibiótico adecuado [3]

Todos los procedimientos dentales invasivos son candidatos a terapia anti biológica de profilaxis en pacientes de riesgo. En tales casos, la administración de un sistema de perfilado antibacteriano solo se recomienda en caso de que se realicen procedimientos dentales invasivos de alto riesgo.

Según los fundamentos de la ciencia farmacéutica, un tratamiento antibacteriano se considera profiláctico cuando el fármaco antibiótico se encuentra presente en niveles plasmáticos tres o cuatro veces superiores a lo normal antes de la aparición de lesiones bacterianas; esto incluye las implicaciones biológicas en cuanto a los riesgos potenciales para la aparición de resistencia bacteriana, los efectos secundarios y el tipo de fármaco antibiótico.

Los principales procesos de infección dental, los tejidos involucrados en cada uno, las especies bacterianas predominantes relevantes para su etiología y las opciones terapéuticas para el manejo de antibióticos sistémicos y locales se muestran en la. "Adicionalmente, el odontólogo debe evaluar las características farmacéuticas y

químicas del medicamento. En general, tres indicadores a saber determinan la eficacia clínica de los antibióticos” [4-24-25]

- T>CMI: Es el tiempo en que la concentración está por encima de la concentración mínima inhibitoria del antibiótico. Este indicador debe ser mayor de 40% en los betalactámicos y de 50% en los macrólidos y 13 lincosamidas.
- CMáx/CMI: Es el cociente entre la concentración pico del antibiótico y su concentración mínima inhibitoria. Debe ser mayor de 8 en los 14 aminoglucósidos y fluoroquinolonas.
- ABC/CMI: Es el cociente entre el área bajo la curva y la concentración mínima inhibitoria del antibiótico. En este caso, debe ser mayor de 25 para las fluoroquinolonas, como levofloxacino, y macrólidos, como azitromicina, durante 24 horas. [4-19]

Debido a que los pacientes se encuentran en riesgo debido a que su situación clínica se ve comprometida por enfermedades, cambios congénitos, compensación metabólica y/o estados del sistema inmunológico, la prevención de complicaciones locales y sistémicas derivadas de tratamientos de ortodoncia e infecciones ontogenéticas es crucial. Como resultado, el dentista debe tomar una decisión clínica con respecto al nivel de prevención.

En concordancia con lo anterior se puede plantear que aún es insuficiente el empleo de técnicas neutrosóficas en la investigación de esta temática. Siento esta una disciplina científica que permite evaluar con buena precisión los diferentes fenómenos de la naturaleza en general y el conocimiento de los estudiantes en particular.

Es por ello la presente investigación tiene como objetivo: aplicar una escala lingüística neutrosófica para la valoración del conocimiento sobre uso de antibiótico de mayor frecuencia en infecciones odontológicas en estudiantes universitarios de la carrera de Odontología en la Universidad Regional Autónoma de los Andes, sede Ambato Ecuador.

2 Material y métodos

La presente investigación se sustenta en un diseño no experimental de tipo transversal, donde se realiza una medición única de los fenómenos analizados. En este caso se valora el nivel de conocimiento de estudiantes universitarios de la carrera de Odontología en la Universidad Regional Autónoma de los Andes, sede Ambato Ecuador. Para ello se sigue la lógica ilustrada en la figura 1.

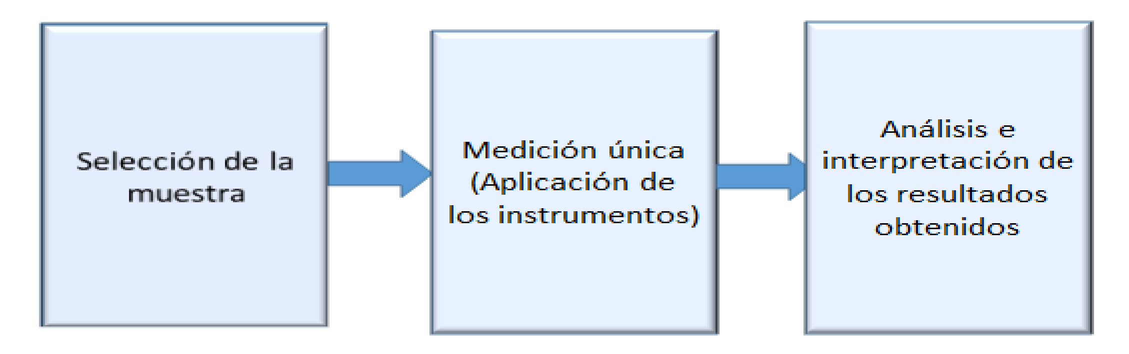


Figura 1. Lógica seguida para el desarrollo de la investigación no experimental

2.1 Población y muestra

Se empleó la estadística neutrosófica para el cálculo de la población. Como se conoce la población total calcula la mediante la siguiente expresión.

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p). El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). N es tamaño de la población.

En este caso de desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%, z= [1.645, 1.98] , d=[0.05, 0.0] y p =[0.3,0.43], N=40. El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.1, 30.6] indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 31 individuos.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionaron 18 estudiantes universitarios de la carrera de odontología de la Universidad Regional de los Andes en el Ecuador. Donde se tuvo en cuenta que todos se encontraran o hubieren aprobado el tercer año. Además que durante su proceso de formación realizarán alguna actividad de campo o de vinculación universitaria con esta temático o algunas afines.

Se utilizó para conocer la pertinencia una escala Likert neutrosófica, donde los valores en consideración estén compuestos P A (x), I A (x), N A (x), donde P A (x) denota una pertenencia positiva, I A (x) es indeterminada, y N A (x) es negativa. El estudiante de las ciencias de la salud puede evaluar la pertenencia de sus criterios de satisfacción a los cinco conjuntos.

Esta escala se emplearon números neutrosóficos de valor único (SVNS por sus siglas en inglés) [5], [6]. Para nuestro caso de estudio se tiene a como el universo de discurso. Un SVNS sobre el cual es un objeto con la siguiente forma [7], [8], [20], [21-26-27].

Donde Con para todo x

El intervalo representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como A, donde a, b, c [0,1], y +b +c ≤ 3

Tabla 1 Términos lingüísticos de la escala neutrosófica utilizada

Término lingüístico	Números SVN	Puntuación
Muy Bien (MB)	(1,0,0)	1
Bien (B)	(0.70,0.25,0.30)	0,5
Regular (R)	(0.50,0.50,0.50)	0
Mal (M)	(0.30,0.75,0.70)	-0.5
Muy Mal (MM)	(0,1,1)	-1

Sea A = (T, I, F) un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación S relacionada con un valor neutrosófico de un solo valor, basada en el grado de pertenencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por: (4)

La función de puntuación para conjuntos neutrosóficos de un solo valor se propone para hacer la distinción entre los números.

Su algoritmo de ejecución explota básicamente la noción de medidas de distancia entre dos entidades cualesquiera, y en base a ello se forman los conglomerados. La fórmula de la distancia más comúnmente utilizada para estos valores es la euclidiana:

$$d(A-B) = \sqrt{\frac{1}{n}\sum [P_A(x_i)-P_B(x_i)]^2 + [I_A(x_i)-I_B(x_i)]^2 + [N_A(x_i)-N_B(x_i)]^2}$$

La neutrosofía como ya fue abordado fue propuesta por y Smarandache [6] para el tratamiento de la neutralidades. Esta ha formado las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [6-22-23-28].

2.2 Método neutrosófico

Para la apicación del método utilizado en la presente investigación se tuvo en cuenta last res actividades desarrolladas para poder aplicar la encuesta diseñada en la presente investigación. A continuación se presente la figura 2 con las actividades contenidas en el método neutrosófico.

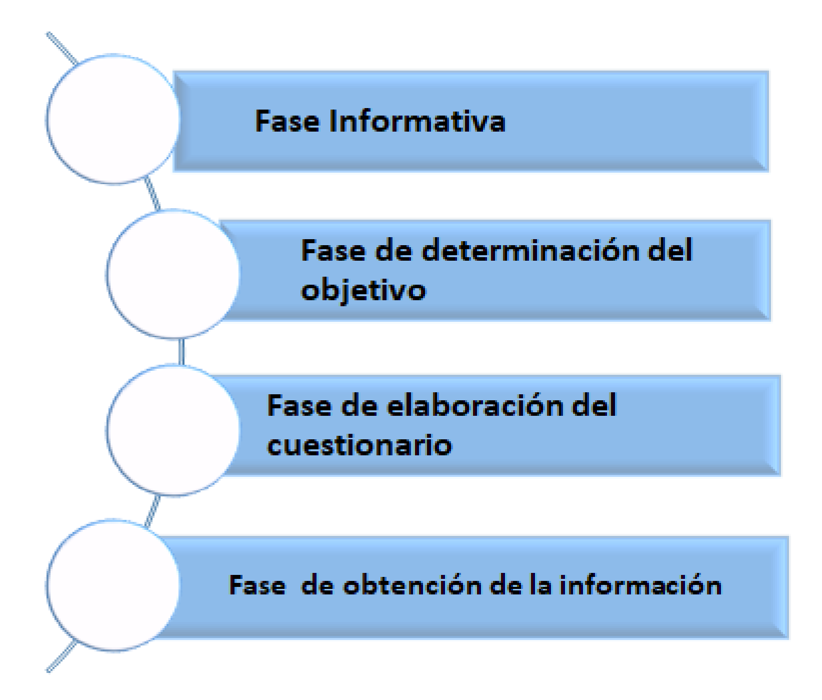


Figura 2. Lógica seguida para la aplicación del método neutrosófico

Para una mejor interpretación de los datos se utilizó la variable lingüísticas lo que aumenta la valoración real sobre el conocimiento de los estudiantes universitarios en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación [9], [10].

Sea X un universo de discurso. Un SVNS A sobre X es un objeto de la forma.

$A = \{\langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)\rangle : x \in X\}d$ (1.2) donde $u_A(x): X \rightarrow [0,1]$, $r_A(x), : X \rightarrow [0,1]$ y $v_A(x)$:

$X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq (x) + r_A(x) + v_A(x) :\leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo (x), $r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde $a, b, c \in [0,1]$, y $a + b + c \leq 3$.

La suma de dos elementos x e y que varían en el intervalo unitario.

[0, 1] es:

$0 \leq x + y \leq 2 - d°(x, y)$

Dónde:

$d°(x, y)$ es el grado de dependencia entre x e y,

y $d°(x, y)$ es el grado de independencia entre x e y.

3 Resultados y discución

En el presente se mustran los resultados obtenidos en la investigación y su discución. Los primeros se realizan por cada una de las preguntas de la encusta aplicaca a los estudiantes universitarios de la Carrera de Odontología. Estos resultados se presentan a continuación:

Tabla 2. Resutados de la pregunta 1 de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1	MB	B	R	M	MM
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre las carateristicas de los antibioticos que se utilizan en la odontología	3(16,6%)	2 (11,2%)	12 (66,6%)	1(5,6%)	-

Los resutados de la tabla 2 muestran que solo 3 estudiantes para un 16,6% seleccionaron la opción de MB de la escala diseñda , siendo esta la más alta. Por su parte, solo 2 para un 11,2% manifestaro que su conocimiento sobre este contenido era B. La mayoría de los estudiantes impicados en el estudio manifestaron que era R, esto se vio reflejado en que 12 para un 66,6% refirieron esto. Solo 1 para un 5,6% refirió que su valoración era de M, no encontrandose ningún estudiante en la categoría MM la más baja de la escala diseñada.

Tabla 3. Resutados de la pregunta 2 de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1	MB	B	R	M	MM
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre los antibioticos que se emplean en la odontología	3(16,6%)	2 (11,2%)	8 (44,4%)	5 (27,7%)	-

En correspondencia con los resultados de la tabla 3 se puede plantera que los estudiantes universitarios que forman parte del estudio poseen poco conocimiento sobre los antibioticos que pueden ser utilizados en el tratamiento de enfermedades odontologicas. Pues solo 3 para un 16,6% refirió si tener MB, por su parte 2 de ellos para un 11,3% que su evaluación era B. Mientras que la mayoría se valoró de R 8 (44,4%), mientras que 5 (27,7%) de M y ninguno en la categoría MM.

Tabla 4. Resutados de la pregunta 3 de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1	MB	B	R	M	MM
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre los tratamientos de antibioticos en enfermedades odondologicas	4 (22,1%)	2 (11,2%)	10 (55,5%)	2 (11,2%)	-

En la tabla 4se reflejan los resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada a los estudiantes universitarios.

Donde solo 4 (22,1%) señalaron la opción MB, mientras que 2 (11,2%) lo hicieron por la B. Por otra parte, la mayoria de los estudiantes que forman parte del estudio 10 (55,5%) seleccionaron la opción R y solo 2 (11,2%) lo hicieron por la M y ninguno por la MM.

Los resultados presentados en cada una de las preguntas de la encuesta denotan que exite como una regularidad que la mayoria de los estudiantes universitarios seleccionaron la categoría R, lo cual denota que aún se debe seguir profundizando en esta temática, por la importancia que tiene para la salud de los seres humanos.

Discución

Una de las principales ventajas que ofrece la amoxicilina es que puede matar una amplia gama de gérmenes en comparación con la penicilina. También es importante tener en cuenta que el cuerpo lo absorbe mejor en comparación con la ampicilina. Podemos hablar de abscesos dentales, cualquier tipo de infección en la sala de audiencias, así como infecciones que se producen después de la intervención dental, como algunos de los casos dentales más comunes en los que se utiliza amoxicilina. Recuerde que este medicamento debe ser recetado por un dentista. [11], [14], [15]

La decisión de cuándo, en qué circunstancias, de qué tipo y por cuánto tiempo recomendar la terapia antibacteriana es competencia del otorrinolaringólogo. Esta decisión tendrá en cuenta no solo el curso clínico del caso, sino que también marcará las características sociales de sensibilidad bacteriana, reacciones de hipersensibilidad en el huésped, infecciones en busca de oportunidades y superinfecciones. [12], [16], [17]

Para asegurar el éxito de las acciones terapéuticas del odontólogo, la pronta atención al paciente, el menor riesgo de infecciones secundarias y mejores resultados económicos, se requiere de una práctica odontológica basada en evidencia. Una herramienta muy útil es la evaluación y análisis de registros clínicos y estudios que evalúan la eficacia de la medicación antibacteriana en el tratamiento de infecciones dentales. [4]

Es una medida destinada a erradicar los agentes patógenos del paciente, pero al mismo tiempo sugiere un dispositivo con toxicidad potencial para el paciente. Tanto el mal uso como la no prescripción de fármacos antibióticos plantean riesgos activos en el manejo de las infecciones bacterianas. [13-18]

Conclusion

La valoración de los referentes teóricos y metodológicos sobre la utilización de técnicas neutrosóficas en la valoración del conocimiento sobre uso de antibiótico de mayor frecuencia en infecciones odontológicas en estudiantes universitarios, evidencia la necesidad de profundizar en esta temática investigada desde un enfoque neutrosófico y con estudios experimentales que trasformen ésta situación.

La interpretación de los resultados, mediante el un análisis neutrosófico descriptivo permite identificar el nivel de validez de los resultados obtenidos en la muestra seleccionada. Pues los datos fueron tabulados tales como se adquirieron del contexto de investigación.

Referencias

[1] G. B. Granizo. Impacto ecológico del tratamiento antibiótico. Madrid: Rev Esp Quimioterap, Marzo 2006; Vol.19 (1): 14-20. 2006

[2] M.I. Velasco. Principios para el tratamiento de infecciones odontogénicas con distintos niveles de complejidad. . Revista Chilena de Cirugía,, 64(6)(586–598). 2012

[3] I Patricio. Antibioticos indicados en odontologia. Odontología Activa Revista Científica, 4(65–70). 2019

[4] P. Robles. Me voy al dentista: ¿antibiótico como prevención o como tratamiento? *Atención Primaria, 45(4)*(16–221). 2013

[5] A C. Yumar Carralero, DM Ramírez Guerra, G Pérez Iribar. Análisis estadístico neutrosófico en la aplicación de ejercicios físicos en la rehabilitación del adulto mayor con gonartrosis. Neutrosophic Computing and Machine Learning , Vol. 13, 2020

[6] F Smarandache. Of Neutrosophic Numbers. Critical Review, Vol. 13, 2016, 2016. 13: p. 103.

[7] F Smarandache. On Multi-Criteria Decision Making problem via Bipolar Single-Valued Neutrosophic Settings. Neutrosophic Sets & Systems, 2019. 25

[8] F Smarandache, A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Philosophy, 1999: p. 1 -141.

[9] M Leyva-Vázquez. F Smarandache, & J.E Ricardo, J. E. Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference). Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 6(Special). 2020

[10] F Smarandache, S. D. Pramanik. Conjuntos y Sistemas Neutrosóficos (Vol. Vol.1). Nuevo Mexico: Biblioteca Del Congreso, Washington DC, Estados Unidos. Obtenido de http://fs.unm.edu/NSS/NSS-2-2014.pdf, 2013

[11] D. Nataly, J Calderón. Manejo antibiótico de infecciones odontogénicas en la unidad de atención odontológica, UNACH 2019 (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo). 2020

[12] A.A Guerrero. Interacciones farmacológicas entre hipoglucemiantes orales y antibióticos de uso odontológico en diabéticos tipo II (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo. 2019

[13] O. M. García, F., & M. G. Medrano. Atención odontológica en la mujer embarazada. Archivos de investigación materno infantil, 2(2), 80-84. 2010.

[14] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[15] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.

[16] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.

[17] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.

[18] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.

[19] von Feigenblatt, O. F., & Linstroth, J. P. "Applied history and the teaching of leadership: a case for the use of historical case studies in leadership programs". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. S3, pp 433-438, 2022.

[20] von Feigenblatt, O. F. "Education, culture, and underdevelopment: Haiti's tragic failure". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. 3, pp 604-611, 2022.

[21] von Feigenblatt, O. F., Peña-Acuña, B., & Cardoso-Pulido, M. J. "Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones". Ediciones Octaedro, 2022.

[22] Acuña, B. P., & Von Feigenblatt, O. F. "La lengua y la literatura en el aula del futuro enmarcado en el aprendizaje personalizado. In Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones" (pp. 13-24). Ediciones Octaedro, 2022.

[23] von Feigenblatt, O. F., Calderon, R. D., & MacDonald, T. "The Case for an Eclectic and Flexible Leadership Research Agenda: Dealing with Social Justice and Diversity in the 21st Century Workplace". Centro Sur, vol. 6 no. 1, pp 130-142, 2022.

[24] Macazana Fernández, D. M., Romero Diaz, A. D., Vargas Quispe, G., Sito Justiniano, L. M., & Salamanca Chura, E. C. ¨Procedimiento para la gestión de la internacionalización de la educación superior¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[25] Almanza, E. C., Montoya, J. A. G., Montero, J. S. N., Quispe, G. V., & Fernández, D. M. M. ¨Estrategias metacognitivas en la comprensión lectora en estudiantes de la educación básica regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 308-317, 2022.

[26] Quehuarucho, N. C., Justiniano, L. M. S., Valladares, J. P. E., Montero, J. S. N., & Fernández, D. M. M. ¨La técnica de mapas conceptuales en la comprensión lectora en estudiantes del V ciclo de la Educación Básica Regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 363-374. 2022.

[27] Romero Díaz, A. D., Velásquez Tapullima, P. A., Yupanqui Cueva, I. M., Cjuro Ttito, R. J., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las técnicas gráfico-esquemáticas como estrategia metacognitiva y desempeño académico de los estudiantes de la Universidad Católica sede Sapientiae¨. Revista Universidad y Sociedad, vol 14 no 1, pp 53-70. 2022.

[28] Yactayo, D. V. G., Pawelczyk, C. A. A., Cahuana, L. E. H., Vásquez, E. R. C., & Fernández, D. M. M. Gestión de recursos humanos del personal civil administrativo del departamento de Educación del Hospital Militar Central Lima, Perú. Universidad y Sociedad, vol 13 no S3, pp 346-355. 2021.

Recibido: Septiembre 22, 2022. Aceptado: Diciembre 05, 2022

 Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico 

Estudio neutrosófico sobre el conocimiento de los tratamientos para el control de la halitosis en la odontología

I study neutrosophic on the knowledge of the treatments for the control of the halitosis in the dentistry

Jorge David Morales Cobos[1], and **Stephen Marcelo Enríquez Suarez**[2]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.jorgemc52@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.stephenmes69@uniandes.edu.ec

Resumen. La halitosis se puede traducir simplemente como el mal aliento, este es un problema que no suele ser muy frecuente, pero resulta en bastantes complicaciones para las personas que lo padecen tanto en sus interacciones sociales como en su estilo de vida, esta complicación, aunque parece fácil de resolver, sus causas tan variadas suelen hacer de este un problema algo más complicado de resolver ya que se puede pasar de un descuido en el aseo bucal hasta una infección buco-dental que puede llegar a poner en peligro la salud del paciente, por esta razón los profesionales deberían conocer las causas para ser capaces de tratar de manera adecuada esta enfermedad. El objetivo de la presente investigación es: realizar un estudio neutrosófico del conocimiento de estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Autónoma Regional de los Andes, respecto al tratamiento para el control de la halitosis. Durante la investigación se tuvieron en cuentas métodos teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos. Se realizó un estudio transversal descriptivo, una vez aplicados los instrumentos se arriba a la conclusión que existen pocas acciones educativas de sensibilización para la educación de los pacientes en las actividades de vinculación universitaria.

Palabras clave: neutrosofía, halitosis, mal aliento, enfermedades

Summary. The halitosis can simply translate herself as the wrong encouragement, this it is a problem that usually is not very frequent, but it is in enough complications for people that suffer it so much in its social interactions as in its lifestyle, this complication, although it seems easy to solve, its causes so varied usually make of this a problem something more complicated of solving since it can go of a negligence in the buccal toilet until a buco-dental infection that can end up putting in danger the patient's health, by this reason the professionals they should know the causes to be able to be in an appropriate way this illness. The objective of the present investigation is: to carry out a study neutrosophic of the knowledge of students of the career of Dentistry of the Regional Autonomous University of the Andes, regarding the treatment for the control of the halitosis. During the investigation they were kept in minds statistical theoretical, empiric and mathematical methods. He/she was carried out a descriptive traverse study, once applied the instruments you arrives to the conclusion that few educational actions of sensitization exist for the education of the patient ones in the activities of university linking.

Words key: neutrosophic, halitosis, wrong encouragement, illnesses

1 Introducción

La halitosis podría considerarse como una molestia bastante simple, incluso poco común y casi sin importancia a simple vista, pero esta molestia puede ocultar patologías aún más serias que pueden llegar a poner en peligro la salud del paciente, ya que la halitosis puede ser un indicador de que hay algo pasando en la cavidad bucal, cavidad estomacal e incluso puede haber una causa psicología, para analizar este fenómeno se decidió revisar la literatura ya existente y recolectar algunos de los resultados obtenidos por otros investigadores para analizar las diferentes soluciones propuestas y sus resultados.

Las causas de la halitosis según [1] son bastante amplias y no solo se limitan a la cavidad bucal, también se puede generar en otras áreas internas del organismo se clasifican en:

Halitosis verdadera

Halitosis fisiológica (factores orales no patológicos)

Aliento matutino: durante el sueño el flujo de saliva disminuye, no produciéndose el efecto detergente, y queda estancada. Esto facilita el crecimiento incontrolado de bacterias gran negativas y anaerobias, que producen un gas maloliente y putrefacción de ácidos con la posterior producción de productos sulfurados.

Edad: la calidad del aliento cambia con la edad. Desde la adolescencia a la media edad se hace progresivamente más áspero. En los ancianos los cambios regresivos de las glándulas salivares, afectan a la calidad y cantidad de saliva, incluso con buena higiene dental. El aliento de los ancianos tiende a ser intenso y desagradable.

Prótesis dentarias: dentaduras, puentes u ortodoncias pueden acumular restos de comida. Estas prótesis deben extraerse y ser limpiadas una vez al día o por un dentista periódicamente. Si se deja puesta una dentadura durante toda la noche, se produce un olor característico dulzón pero desagradable fácilmente reconocible.

Saliva: el nivel de halitosis es inversamente proporcional al flujo de saliva. La masticación aumenta el flujo de saliva, lo que produce una limpieza de la cavidad oral y se reduce el mal olor. La xerostomía o boca seca causada por el sueño, tras largas conversaciones, por efecto secundario de medicación o por respiración nasal, también contribuye al mal olor. La xerostomía crónica favorece las caries, infecciones, deshidratación y atrofia de las mucosas, y provoca acidificación de la saliva, que facilita el sobre crecimiento bacteriano, con incremento del porcentaje de grandes negativos. [2-14-15-16]

Tabaco: crea un aliento característico, que incluso puede durar más de un día después de fumar. A veces es usado para enmascarar una halitosis. También se observa aliento de fumador en los fumadores pasivos.

Hambre: el ayuno puede ser causa de halitosis. Los pacientes que se saltan una comida o que realizan una dieta hipocalórica tienen mayor nivel de halitosis.

Comida: ciertos metabolitos procedentes de la ingesta pueden absorberse a nivel gastrointestinal, pasan a la circulación, se metabolizan en mucosa intestinal e hígado y se expulsan por los pulmones, como en el caso de la cebolla, el ajo, el pastrami o el alcohol. Los pulmones también excretan los productos del metabolismo de las proteínas y de las grasas, por eso los comedores de carne tienen peor aliento que los vegetarianos. Por otro lado, el contenido gástrico puede manifestarse al exterior a través de un eructo o un vómito. En estos casos es pasajero y responde bien a los métodos de higiene oral habitual. [2]

Halitosis patológica

Causas orales

Enfermedad periodontal, estomatitis, faringitis, tumores: En un 85-90% de los pacientes con halitosis (tanto fisiológica como patológica), el olor se origina en la cavidad oral. El mal olor que procede del efecto de las bacterias de la boca, es producido por la putrefacción por grandes negativos o por la proteolisis de los grandes positivos.

Higiene oral deficiente, con caries, placa dentaria (sarro) y partículas de comida que permiten el crecimiento bacteriano: Una caries simple no tiene por qué producir olor, pero sí puede originarlo una caries de gran tamaño con acúmulo de comida. Cualquier lugar donde exista acumulación y putrefacción puede ser origen de halitosis: lengua, espacios interdentales, área subgingival, abscesos. La lengua es la localización de la mayor parte de las bacterias anaerobias en la boca, y producen la mayoría del mal olor. El origen lingual de la halitosis es el más frecuente en caso de ausencia de enfermedad periodontal. [3-17-18-19-25]

Reconstrucciones dentales deterioradas (puentes, dentaduras postizas, materiales protésicos).

Enfermedad crónica periodontal y gingivitis: Es la causa más frecuente, pero un importante porcentaje de pacientes con halitosis no la padecen. La lengua puede oler peor si existe enfermedad periodontal. Los tres patógenos periodontales (treponema denticola, porphiromas gingivalis y bacteroides forsythus) están asociados con el nivel de halitosis de la boca. Se produce por el depósito de microorganismos orales en la placa de los dientes o en la bolsa periodontal. La presencia de inflamación activa y hemorragia acentúan el proceso de putrefacción.

Absceso dentario y fístula oro-antral.

Gingivitis ulcerativa necrotizante o infección de Vincent: Produce un típico olor metálico. Evoluciona a una rápida gangrena de tejidos orales y faciales en personas debilitadas e inmunodeprimidas.

Estomatitis y glositis resultante de enfermedad sistémica subyacente, gingivoestomatitis herpética, difteria, herpangina, por medicación o por déficit vitamínico. El mal olor se origina por las fisuras o tejidos desvitalizados y disminución del flujo salival.

Causas ulcerativas: Pénfigo, penfigoide, úlceras traumáticas o aftosas, infecciosas.

Candidiasis oral: Por el cambio de flora. Suele suceder en casos de infección por HIV, cáncer, diabetes, xerostomía, por uso crónico de antibióticos o corticoides inhalados.

Faringe: Infecciones víricas, bacterianas o fúngicas (herpangina, difteria, candidiasis, mononucleosis, estreptococo). Úlceras. Cáncer faríngeo primario.

Disfunción parotídea: Está asociado a diferentes situaciones, como la parotiditis vírica o bacteriana, absceso parotídeo, sialolitiasis, tumor parotídeo o reacción medicamentosa, así como a enfermedades sistémicas: diabetes, alcoholismo, malnutrición, embarazo, sarcoidosis, leucemia, tuberculosis, enfermedad de Hodgkin o herpes.

Amígdalas: Como causa de halitosis crónica esta discutido. Existe una halitosis transitoria en la amigdalitis aguda. Ocasionalmente al comprimir una amígdala de aspecto normal, emite un exudado de olor fétido. En las

criptas de las amígdalas con amigdalitis folicular crónica se puede ir acumulando secreción en forma de pequeños trozos de milímetros de diámetro; si se presionan tienen un olor pestilente, pero no parecen ser el origen de la halitosis.

Fármacos: Hay medicaciones que producen xerostomía, principalmente en ancianos, como los anticolinérgicos. Los antineoplásicos favorecen la candidiasis oral, el sangrado gingival y las úlceras orales. Las fenotiacidas producen una lengua vellosa que facilita la acumulación de comida y bacterias. Otras medicaciones que causan halitosis son los compuestos iodados, nitrato de amilo, antianginosos (dinitrato de isosorbide), antihipertensivos, antihistamínicos, ansiolíticos, antipsicóticos y antidepresivos. Necrosis por radioterapia y quimioterapia en pacientes con neoplasias. Causas extraorales. La ausencia de una etiología oral clara debe hacernos considerar la posibilidad de etiología orgánica a otros niveles. [3-20-21-26]

Si el olor que sale por la nariz es peor que el procedente de la boca. Puede ser indicativo de infecciones, como sinusitis, o problemas que afectan al aire espirado o a secreciones mucosas, como en los pólipos. En la rinitis atrófica o medicamentosa la alteración de la mucosa favorece el crecimiento bacteriano y el mal olor. Otras causas son: atresia coanal unilateral o tumores nasales, ocena, cuerpo extraño en la fosa nasal cuyo olor recuerda al queso (típico de niños y pacientes con retraso mental: huesos, frutos secos, bolitas, piezas de juguetes. que inducen una respuesta inflamatoria y pueden sobreinfectarse con facilidad).

Sinusitis crónica, caracterizada por goteo postnasal y tos irritativa. Epiglotitis aguda (rara causa de halitosis). Anomalías craneofaciales: Paladar hendido.Enfermedades digestivas

Es menos frecuente de lo que se piensa. El esófago normalmente está colapsado, aunque ocasionalmente puede dejar escapar olor procedente del estómago, pero es raro que sea de forma permanente.

Divertículo de Zenker: en la unión de hipofaringe posterior y esófago, se produce una pequeña formación que puede ir acumulando saliva y comida, que al descomponerse puede producir halitosis. El olor no es continuo y depende del peristaltismo esofágico.

Personas con dispepsia (gastritis, esofagitis, úlcera péptica): Reflujo gastroesofágico o hernia de hiato pueden tener aliento fétido (aunque en caso de reflujo, el olor suele recordar a la comida más recientemente ingerida). Un esfínter esofágico debilitado permite la salida de olores gastro-intestinales. La achalasia (trastorno motor consistente en la pérdida o alteración del peristaltismo que favorece la relajación del EEI) puede producir retención de alimento, líquido y saliva, que origina halitosis.

El bezoar (masa gástrica formada por la compactación de material ingerido) es otra causa por descartar.

La hemorragia digestiva presenta un aliento a sangre coagulada.

Infección por Helicobacter Pyloril: el papel del HP en la patogenia de la halitosis, sólo o asociado a otras bacterias, viene determinado por la producción de sulfuros u otros gases como el amonio a nivel oral (ya que la placa dentaria es su reservorio), gástrico o intestinal. La erradicación del HP conlleva un descenso de marcadores de halitosis en un 80% en pacientes dispépticos. El efecto del tratamiento en la erradicación del HP oral está por demostrar. [4-27-28]

Otras causas son el cáncer gástrico, el síndrome de malabsorción o la infección entérica. En el caso de la obstrucción duodenal o la fístula gas trocólica, la halitosis es un síntoma que se resuelve quirúrgicamente.

Infección pulmonar o bronquial, bronquiectasias, absceso pulmonar por anaerobios, neumonía necrotizante y empiema, tuberculosis y enfermedades malignas. Cuerpos extraños en vías respiratorias pueden acumular bacterias y producir olor pútrido.

Epilepsia temporal asociada a alucinaciones olfatorias, tumores cerebrales. En estos casos no se objetiva la halitosis.

Es un miedo exagerado a sufrir mal aliento: el paciente cree que persiste la halitosis incluso tras tratamiento adecuado. Frecuentemente, evitan actos sociales (fobia social), están preocupados por el aliento continuamente con lavados de boca frecuentes, uso de chicles, caramelos, mantienen una distancia de seguridad al hablar, discuten mucho sobre el tema. En los casos extremos llegan al aislamiento social con interrupción de vida laboral o académica, procedimientos médicos invasivos innecesarios, extracción de todas las piezas dentarias o incluso el suicidio. [4-22-23-29]

Como se ha podido observar anteriormente las causas de la halitosis son bastante amplias y no todas son capaces de solucionarse de forma tan simple como un cepillado de dientes, estas causas hacen que sea muy complicado identificar la razón exacta de que es lo que la produce y por ende brindarle una adecuada solución al problema.

A partir de la serie síntomas y enfermedades que agrupa esta temática, la hace un blanco importante para los estudiantes de la carrera de Odontología. Pues las principales medidas educativas que deben ser tenidas en cuenta por el paciente es una de los contenidos indispensables en la formación del profesional de la Odontología.

Sin embargo, aún es poco sistematizado por la comunidad científica el empleo de técnicas y métodos neutrosóficos que permitan hacer una evaluación con mayor profundidad de esta temática.

Hacia este aspecto se dirige la presente investigación, que tiene como objetivo: realizar un estudio neutrosófico del conocimiento de estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Autónoma Regional de los Andes, respecto al tratamiento para el control de la halitosis.

2 Materiales y métodos

En la investigación se utilizó un diseño no experimental, particularmente un estudio transversal de tipo exploratorio. Según la clasificación presentada por autores como [5], [6], [7]. El mismo transcurrió por las fases presentadas en la figura 1.

Se presentan los resultados en correspondencia a las características de enfoque mixto de investigación. Por los se utilizan métodos y técnicas tanto del orden cualitativo como cuantitativo. Igual sucedió con las formas de recolección de los datos.

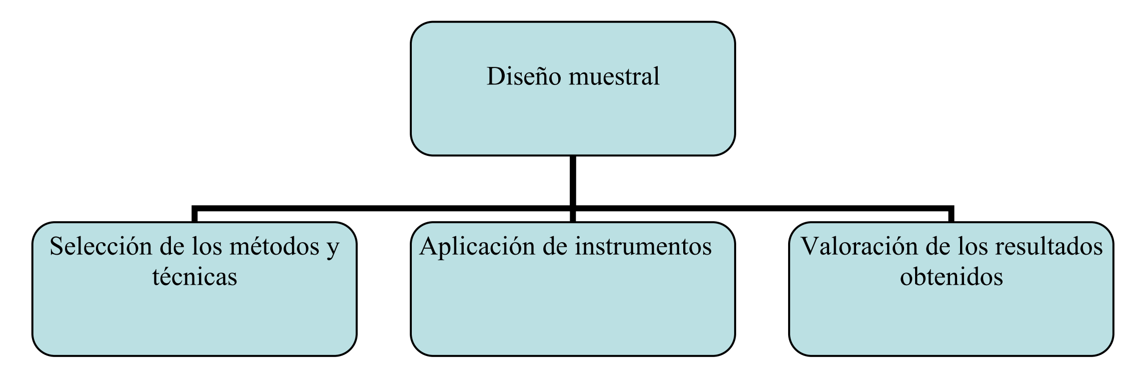


Figura 1. Flujo organizativo del diseño transversal aplicado en la investigación

En el estudio se utilizaron métodos teóricos, empíricos y estadísticos matemáticos que se explicitan a continuación. Los mismos sirvieron de base metodológica de la presente investigación.

Analítico - sintético: permitió la sistematización de la información recopilada a través de la revisión documental sobre tratamiento para el control de la halitosis en estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Autónoma Regional de los Andes.

Inductivo-deductivo: conllevó a la generalización de los resultados de los estudios bibliográficos y documentales que se efectuaron en el desarrollo de la investigación. Pues a través de este se pudo identificar las principales patologías asociadas a la halitosis.

Encuesta: a los instructores y practicantes para la obtención de la información acerca de los objetivos, necesidad, frecuencia, utilidad entre otros aspectos como lo es el conocimiento de estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Autónoma Regional de los Andes, respecto al tratamiento para el control de la halitosis.

Para el procesamiento, análisis e interpretación de la información recopilada se utilizaron elementos de la estadística descriptiva que permitieron determinar valores porcentuales, construir gráficos y otros. Dentro de estos al análisis de frecuencia jugó un papel fundamental en el desentrañamiento de los datos obtenidos como parte de la tabulación de la encuesta aplicada a los estudiantes.

2.1 Población y muestra

En la investigación se calcula, según los criterios de [8], la mediante la siguiente expresión p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p).

El nivel de confianza deseado (Z). Es una expresión que hace evidente el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población que se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). N es tamaño de la población.

En este caso de desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%, z= [1.645, 1.96], d= [0.05, 0.1] y p = [0.4, 0.44], N=40. El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.1, 30.6] indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 31 pacientes.

Por lo que se seleccionan 30 pacientes de la carrera de odontología de la Universidad Autónoma Regional de los Andes, Ecuador. De ellos 12 son del sexo masculino y 18 del femenino. Todos se encuentran cursando el último año de la carrera y han participado en actividades de vinculación universitaria.

2.2 Método neutrosófico

Para el análisis neutrosófico desarrollado se tuvo en cuenta el flujo de trabajo de 8 pasos lógicos tenidas en cuenta para desarrollar la investigación. El análisis se basa en el funcionamiento del entorno neutrosófico para modelar la incertidumbre. El análisis se sustenta sobre una guía de pasos lógicas con enfoque neutrosófico que puede abordar criterios de diferente naturaleza en un entorno neutrosófico [9], [10], [11-30].

Paso 1 Selección de los instrumentos a aplicar
Paso 2 Preparación del personal
Paso 3 Aplicación de la encuesta
Paso 4 Tabulación de los resultados de la primera medición
Paso 5 Aplicación de la guía de orientación educativa
Paso 6 Tabulación de los resultados de la segunda medición
Paso 7 Interpretación de los resultados
Paso 8 Redacción del informe final de la investigación

3 Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en la investigación. Donde se darán a conocer el resultado de cada una de las preguntas de la encuesta a estudiantes con sus respectivos análisis. También se muestra un gráfico en cada pregunta con el objetivo de ofrecer mayor ilustración de los hallazgos encontrados en el estudio.

Pregunta 1. Conocen cuáles son las principales características de halitosis en la Odontología

En el gráfico 1 se evidencia los resultados de la pregunta de igual número de la encuesta estudiantes, donde 8 estudiantes para un 26,6% argumentaron que si conocían cuáles son las principales características de halitosis en la Odontología, además plantearon que lo habían aprendido en actividades de vinculación universitaria dando charlas a la población y en docencia.

Mientras que el resto de los integrantes de la muestra 22 para un 73,4% manifestaron que no las conocían y que además solo sabían de manera general que era, pero que sus principales características no.

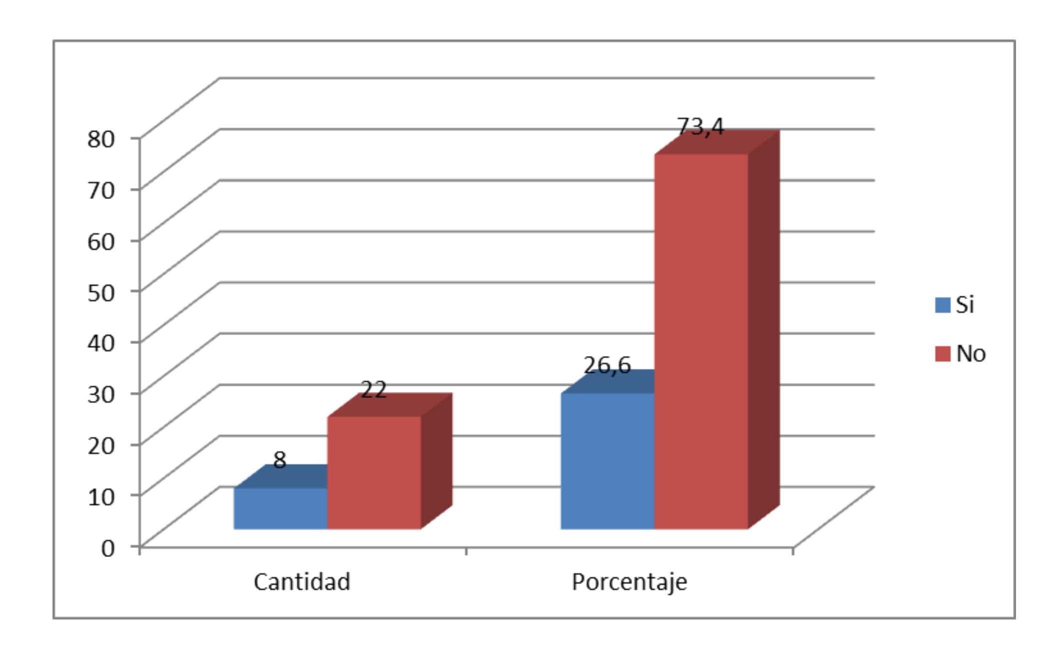


Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta a estudiantes de Odontología

Pregunta 2. Conocen los principales tratamientos para el control de la halitosis

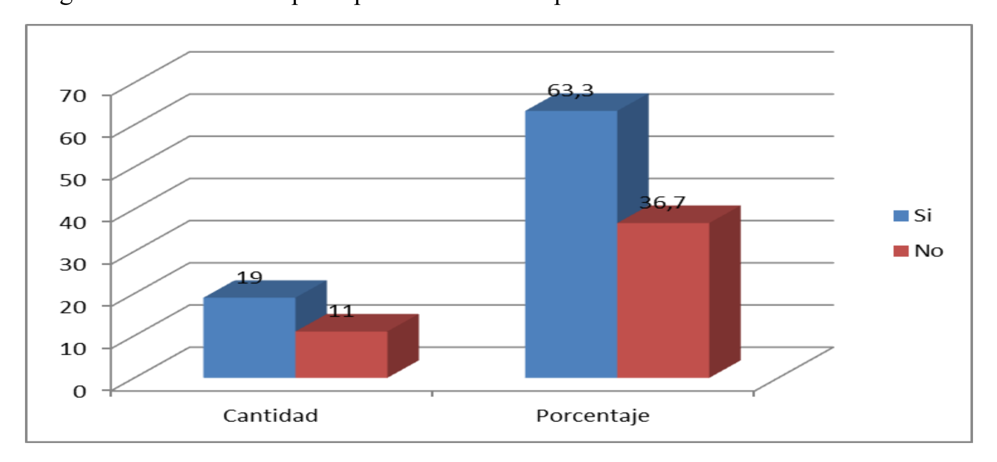


Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta a estudiantes de Odontología

En la pregunta 2 se aprecia que la mayoría de los estudiantes conocen los principales tratamientos para el control de la halitosis. Pues 19 de ellos seleccionaron la opción sí. Además, algunos argumentaron que habían intercambiado con adolescentes y personas adultas que tenían esta.

Por otra parte 11 estudiantes para un 36,7% manifestaron no haber conocidos los principales tratamientos para el control de la halitosis. Por lo que aún hay que seguir trabajando en aras de transformar esta situación mediantes acciones docentes y de vinculación universitaria.

Pregunta 3. Aplican ustedes las principales medidas educativas de prevención de la halitosis en las actividades de vinculación universitaria

En el gráfico 3 se visualizan los resultados de la pregunta de igual número de la encuesta a los estudiantes investigados, donde solo 10 estudiantes para un 33,3% de la muestra en estudio si aplican ustedes las principales medidas educativas de prevención de la halitosis en las actividades de vinculación universitaria. Lo cual denota que han asumido y aplicado este contenido durante sus prácticas con los pacientes.

Por otra parte, el resto de los estudiantes 20 de ellos para un 66,7% manifestaron que no lo aplican, pues emplean su tiempo a otros tipos de procederes de la Odontología. Sin embargo, se realizó una reflexión con ellos sobre la importancia de esta temática pues con adecuadas medidas educativas es la base de prevenir otros tipos de enfermedades bucales.

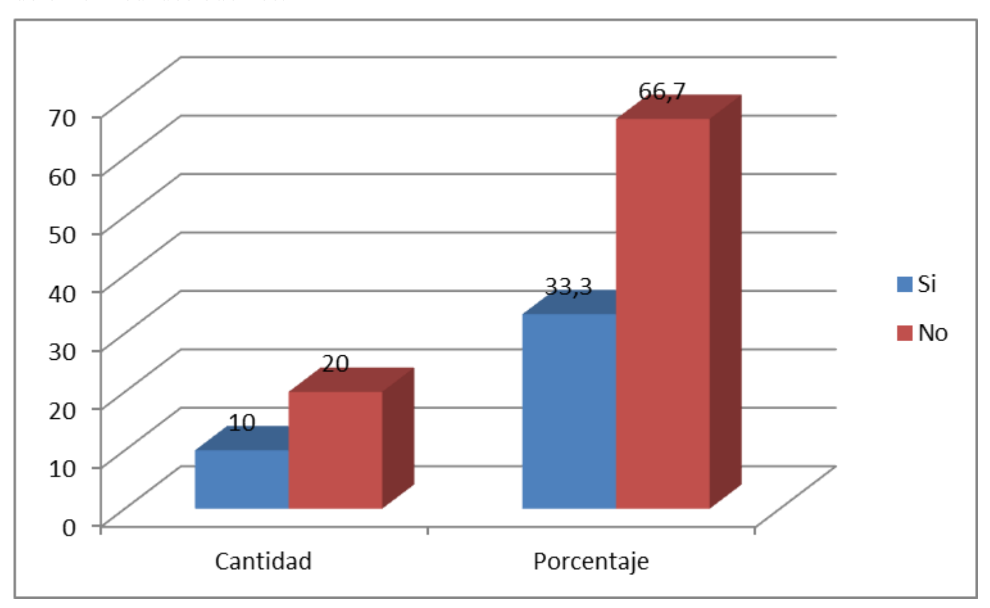


Gráfico 3. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta a estudiantes de Odontología

A cada una de las preguntas de la encuesta se les agregó un inciso referido si su respuesta es positiva argumente porque señaló esta opción. Lo que dio lugar a que así sugiera un grupo de estudiantes que mostraron indeterminación del porqué de sus respuestas. Lo cual se representa en el gráfico neutrosófico 1, según los criterios de [12-13-24]. El que manifiesta la relación de estudiantes que manifestaron que sí y la indeterminación del porqué de sus respuestas.

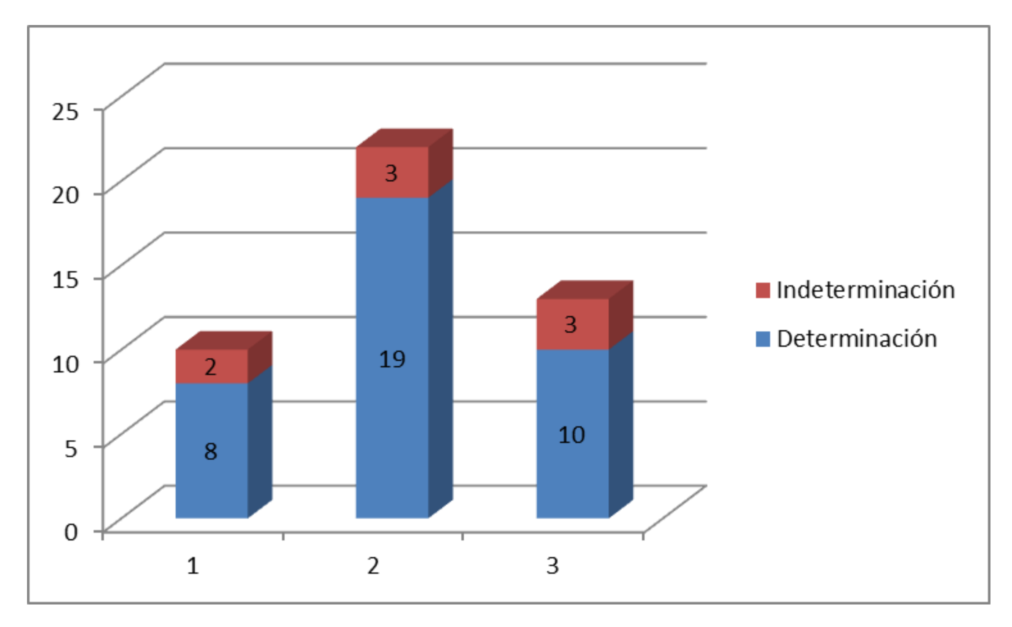


Gráfico neutrosófico 1. Cantidad de estudiantes que manifestaron su respuesta positiva y el nivel de indeterminación de la misma

Discusión

La halitosis es una enfermedad con una prevalencia elevada (más del 50% de la población), y poco estudiada en nuestras consultas de Atención Primaria. Aunque se la considera más un problema social en relación con una higiene dental deficiente o con enfermedades de la cavidad oral, en ocasiones puede ser la manifestación de patología a otros niveles (perioral, respiratoria, digestiva), o incluso de una enfermedad psiquiátrica o sistémica grave. [2]

Por otra parte, es básico el correcto diagnóstico de todas las posibles etiologías para realizar un tratamiento exitoso. A pesar que el control mecánico es necesario, no es suficiente y debemos complementarlo con otros agentes químicos que ayuden al control de placa. Considerando siempre los posibles efectos adversos, debido a larga duración de los tratamientos. [2]

La halitosis puede deberse a muchas entidades fisiológicas y patológicas que son un desafío para él odontólogo y el equipo multidisciplinario. El tratamiento de pacientes con halitosis debe seguir un método estandarizado de acuerdo al diagnóstico adecuado. [4]

Algunos tratamientos para la halitosis están bien establecidos, como el uso de un raspador de lengua y enjuague bucal. Sin embargo, los raspadores de lengua no son utilizados habitualmente por los brasileños debido a las molestias ocasionadas a las papilas ya la falta de una técnica de uso estandarizado. El raspador de lengua utilizado en el estudio propuesto tiene cerdas suaves para evitar molestias en la lengua y lesiones en el periodonto adyacente durante el uso. Además, su diseño anatómico favorece el manejo. [4]

La criptolisis RF es una modalidad rentable, segura y de fácil aplicación para el tratamiento de la halitosis por caseums en las criptas de las amígdalas palatinas.

Conclusión

Los resultados derivados del estudio teórico permiten confirmar las potencialidades de los estudios neutrosóficos para la evaluación del conocimiento sobre los tratamientos para el control de la halitosis en estudiantes universitarios de la carrera de Odontología.

Los resultados obtenidos en la investigación hacen evidente la necesidad de seguir profundizando en investigaciones sobre los tratamientos para el control de la halitosis en estudiantes universitarios de la carrera de Odontología.

Referencias

[1] S. M Arwa A Banjar, Wiley Online Llibrary. Obtenido de Halitosis autopercibida entre adultos jóvenes en tratamiento de ortodoncia. 2021

[2] C. T Andrés Duque. Halitosis: Un asunto del odontólogo: http://www.scielo.org.co 2016

[3] J. Fernández R. R. Amézaga. Halitosis: diagnóstico y tratamiento en Atención Primaria: obtenido de https://scielo.isciii.es 2002

[4] A. Nurdoğan, O. Gültekin, A Necat. ScienceDirect. Eficacia de la criptolisis por radiofrecuencia para el tratamiento de la halitosis por caseums: https://www.sciencedirect.com 2014

[5] R Fernández Montalvo. Dimensión del derecho a la protección a la salud. Su tratamiento en la jurisprudencia del Tribunal Constitucional (TC)", en Revista Derecho y Salud, Volumen 19, número extraordinario, dedicado a: XVIII Congreso "Derecho y Salud". 2010

[6] M Leyva-Vázquez, K Pérez-Teruel, & R. I. John. A model for enterprise architecture scenario analysis based on fuzzy cognitive maps and OWA operators. 243-247. 2014

[7] M Suganthi, M Jeyaraman. A Generalized Neutrosophic Metric Space and Coupled Coincidence Point Results. Neutrosophic sets and systems, 42, 253 – 269. 2021

[8] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018

[9] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico," Neutrosophic Computing and Machine Learning, vol. 8, pp. 4-11, 2019.

[10] R. G. Ortega, M. Rodríguez, M. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management," Neutrosophic Sets and Systems, vol. 26, no. 1, pp. 16, 2019.

[11] Edalatpanah, S. A., & Smarandache, F. Data envelopment analysis for simplified neutrosophic sets. Infinite Study. 2019

[12] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022

[13] F. Smarandache , M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, y M. Y. Leyva Vázquez. «Application of neutrosophic offsets for digital image processing». Investigacion Operacional 41, no 5 603-11, 2020.

[14] von Feigenblatt, O. F., & Linstroth, J. P. "Applied history and the teaching of leadership: a case for the use of historical case studies in leadership programs". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. S3, pp 433-438, 2022.

[15] von Feigenblatt, O. F. "Education, culture, and underdevelopment: Haiti's tragic failure". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. 3, pp 604-611, 2022.

[16] von Feigenblatt, O. F., Peña-Acuña, B., & Cardoso-Pulido, M. J. "Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones". Ediciones Octaedro, 2022.

[17] Acuña, B. P., & Von Feigenblatt, O. F. "La lengua y la literatura en el aula del futuro enmarcado en el aprendizaje personalizado. In Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones" (pp. 13-24). Ediciones Octaedro, 2022.

[18] von Feigenblatt, O. F., Calderon, R. D., & MacDonald, T. "The Case for an Eclectic and Flexible Leadership Research Agenda: Dealing with Social Justice and Diversity in the 21st Century Workplace". Centro Sur, vol. 6 no. 1, pp 130-142, 2022.

[19] von Feigenblatt, O. "Mediation for management: Dealing with Conflict in the Workplace". Innovaciones de Negocios, vol. 18 no. 35, pp 113-119, 2021.

[20] von Feigenblatt, O. F. "Un estudio de caso sobre la competencia diplomática entre la República Popular China y la República de China (Taiwán): La experiencia de la República de Costa Rica de 1995 a 2010". Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. Vol. 9no. (Edición especial), pp 1-19, 2021.

[21] von Feigenblatt, O. F., Pardo, P., & Cooper, M. "Sufficiency Economy Philosophy (SEP): Thailand's Emic Approach to Governance and Development as Evidence of an Asian-value Oriented Inclusive Leadership Management Philosophy". Journal of Asia Pacific Studies, vol. 6. No. 2, pp 289-300, 2021.

[22] von Feigenblatt, O., Pardo, P., & Cooper, M. "The "Bad Students" Movement and Human Rights in Contemporary Thailand". Ciencias Sociales y Económicas, vol. 5 no. 1, pp 156-176, 2021.

[23] von Feigenblatt, OF, Pardo, P. & Cooper, M. "Corporativismo y autoritarismo benévolo: antídotos viables contra el populismo". Revista de perspectivas alternativas en las ciencias sociales. Vol. 11 no. 1, pp 95-98, 2021.

[24] Von Feigenblatt, O. F. "Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility". Ediciones Octaedro, 2022.

[25] Macazana Fernández, D. M., Romero Diaz, A. D., Vargas Quispe, G., Sito Justiniano, L. M., & Salamanca Chura, E. C. ¨Procedimiento para la gestión de la internacionalización de la educación superior¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[26] Almanza, E. C., Montoya, J. A. G., Montero, J. S. N., Quispe, G. V., & Fernández, D. M. M. ¨Estrategias metacognitivas en la comprensión lectora en estudiantes de la educación básica regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 308-317, 2022.

[27] Quehuarucho, N. C., Justiniano, L. M. S., Valladares, J. P. E., Montero, J. S. N., & Fernández, D. M. M. ¨La técnica de mapas conceptuales en la comprensión lectora en estudiantes del V ciclo de la Educación Básica Regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 363-374. 2022.

[28] Romero Díaz, A. D., Velásquez Tapullima, P. A., Yupanqui Cueva, I. M., Cjuro Ttito, R. J., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las técnicas gráfico-esquemáticas como estrategia metacognitiva y desempeño académico de los estudiantes de la Universidad Católica sede Sapientiae¨. Revista Universidad y Sociedad, vol 14 no 1, pp 53-70. 2022.

[29] Yactayo, D. V. G., Pawelczyk, C. A. A., Cahuana, L. E. H., Vásquez, E. R. C., & Fernández, D. M. M. Gestión de recursos humanos del personal civil administrativo del departamento de Educación del Hospital Militar Central Lima, Perú. Universidad y Sociedad, vol 13 no S3, pp 346-355. 2021.

[30] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)

Recibido: Septiembre 23, 2022. **Aceptado:** Diciembre 06, 2022

NCML Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023



University of New Mexico



Análisis estadístico neutrósofico sobre el conocimiento del cáncer oral y de la orofaringe en estudiantes universitarios

Statistical analysis neutrosophic on the knowledge of the oral cancer and of the orofaringe in university students

Jorge David Morales Cobos[1], Vanessa Fernanda Haro Amores[2], and Nathaly Sarahí Lema Robalino[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ambato, Ecuador. E-mail: ua.jorgemc52@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ambato, Ecuador. E-mail: vanessaha19@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ambato, Ecuador. E-mail: nathalyslr61@uniandes.edu.ec

Resumen. El cáncer de la cavidad oral y el cáncer de la orofaringe son 2 de los tipos de cáncer más frecuentes que aparecen en la región de la cabeza y el cuello, un agrupamiento denominado cáncer de cabeza y cuello. La cavidad oral y la orofaringe, junto con otras partes de la cabeza y el cuello, nos dan la capacidad de masticar, tragar, respirar y hablar. Debido a los peligros que ofrece para el ser hunano se ha convetido en una temática de mucho interés para la comunidad científica internacional y esto lo ha llevado a que se hayan realizados dicímiles investigación desde diversos enfoques, sin embargo los estudios neutrosóficos aún son insuficientes en la literatura científica. Es por ello que el objetivo de la presente investigación se oriente hacia: realizar un análisis estadístico neutrosófico sobre el conocimiento de del cáncer oral y de la orofaringe en estudiantes universitarios. Para el estudio se tuvieron en cuenta métodos y técnicas del orden teórico, empírico y matematica estadísitica. Una vez apicados los intrumentos se mostraron resultados que identifican la necesidad de seguir profundizando en esta temática.

Palabras claves: estadística neutrosófica, cáncer, conocimiento, estudiantes universitarios

Summary. The cancer of the oral cavity and the cancer of the oropharynges are 2 of the most frequent cancer types that you/they appear in the region of the head and the neck, a cluster denominated head cancer and neck. The oral cavity and the oropharynges, together with other parts of the head and the neck, they give us the capacity to chew, to swallow, to breathe and to speak. Due to the dangers that he/she offers for the being human there is you converted in a thematic of a lot of interest for the international scientific community and this has taken it to that have been carried out decimals investigation from diverse focuses, however the studies neutrosóficos are still insufficient in the scientific literature. It is for it that the objective of the present investigation is guided toward: to carry out an analysis statistical neutrosófico on the knowledge of the oral cancer and of the oropharynges in university students. For the study they were kept in mind methods and technical of the order theoretical, empiric and mathematical statistical. Once apply the instrument's results were shown that they identify the necessity to continue deepening in this thematic one.

Key words: statistical neutrosófica, cancer, knowledge, university students

1 Introducción

La cavidad oral incluye lo siguiente: Labios, revestimiento interno de los labios y las mejillas, denominado mucosa bucal; encías, superiores e inferiores dos tercios frontales de la lengua piso de la boca debajo de la lengua paladar duro, también llamado bóveda de la boca; trígono retromolar, que es la pequeña área detrás de las muelas del juicio

La orofaringe comienza donde termina la cavidad oral. Esta incluye lo siguiente: Paladar blando en la parte posterior de la boca, parte de la garganta detrás de la boca amígdalas, base de la lengua.

Más del 90 % de los casos de cáncer oral y orofaríngeo son carcinomas de células escamosas. Esto significa que comienzan en las células planas y escamosas que se encuentran en el revestimiento interno de la boca y la garganta. Los lugares más frecuentes donde aparece cáncer en la cavidad oral son los siguientes:

- Lengua
- Amígdalas
- Orofaringe
- Encías
- Piso de la boca

Aunque el cáncer oral y el orofaríngeo habitualmente se describen mediante el uso de 1 frase, es importante identificar con exactitud dónde comenzó el cáncer. Esto se debe a que hay diferencias en el tratamiento entre las 2 localizaciones. [1]

El cáncer oral ocurre cuando hay un cambio en el ADN de las células de los labios y la boca. Se puede formar un tumor cuando las células cancerosas se acumulan de manera anormal en la cavidad oral. Con el tiempo, las células cancerosas pueden diseminarse a otras áreas de la boca y la cabeza y el cuello, o a otras áreas del cuerpo. El cáncer oral generalmente consiste en células delgadas y planas que recubren los labios y la boca. La mayoría de los cánceres orales son carcinomas de células escamosas.

Se desconoce la causa exacta de las mutaciones de células escamosas que conducen al cáncer oral. Sin embargo, los médicos han identificado algunos factores que pueden aumentar el riesgo de cáncer oral, el cáncer oral ocurre cuando hay cambios en el ADN de las células de los labios y la boca. Una acumulación anormal de células cancerosas en la boca puede conducir a la formación de tumores. [1]

Un tumor puede ser benigno si está localizado y no invade los tejidos cercanos ni se propaga al resto del cuerpo, o puede ser maligno si tiene la capacidad de invadir y destruir tejidos y propagarse. Células Estas células se encuentran en la piel, el revestimiento de los órganos huecos del cuerpo, las vías respiratorias y gastrointestinales. Sin embargo, existen diferencias geográficas con alta prevalencia en América del Sur. Cada año se diagnostican más de 575.000 nuevos casos de cáncer oral en todo el mundo.

El cáncer de cavidad oral se forma en la lengua, el tejido que recubre la boca, las encías, debajo de la lengua, la base de la lengua y la faringe en la parte posterior de la boca. El cáncer oral representa alrededor del 3 % de todos los cánceres diagnosticados en los Estados Unidos cada año, o alrededor de 53 000 casos nuevos cada año. [1-21]

La orofaringe es la parte central de la garganta detrás de la boca. El cáncer de orofaringe es un tipo de cáncer de cabeza y cuello. A veces, se forman varios cánceres al mismo tiempo en la orofaringe y otras partes de la boca, la nariz, la faringe, la laringe, la tráquea o el esófago. La mayoría de los cánceres orofaríngeos son carcinomas de células escamosas, el número de casos de cáncer orofaríngeo asociados con la infección por VPH está aumentando. Antecedentes personales de cáncer de cabeza y cuello. Los signos y síntomas del cáncer de orofaringe incluyen un bulto en el cuello y dolor de garganta. El cáncer de orofaringe y otras afecciones pueden causar estos signos y síntomas.

En correspondencia con lo antes descrito se puede observer que aún se require profundizar en investigaciones que pripcien un enfoque neutrosófico a la estaditica en aras de lograr mayor precisión de los resultados obtenidos en esta importante área de investigación de las ciencias médicas.

Sobre la base de los argumentos antes planteados se propone como objetivo de la investigación: realizar un análisis estadístico neutrosófico sobre el conocimiento de del cáncer oral y de la orofaringe en estudiantes universitarios

2 Material y métodos

En este aparatdo se presentan el tipo de estudio, la población y muestra, los métodos utilizados y el enfoqe neutrosófico utilizado. Se realizó un estudio descriptivo transversal. El estudio cumple con los postulados de la declaración de Helsinki, donde todos los estudiantes universitarios firmaron un consentimiento informado. Donde los datos fueron tabulados e interpretados como mismo fueron expresados por los integrantes de la muestra.

2.1 Muestra en estudio

Se empleó la estadística neutrosófica para el cálculo de la población. Como se conoce la población total que participa en la investigación se calcula la mediante la siguiente expresión p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p).

El nivel de confianza deseado (Z). Es una expresión que hace evidente el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población que se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). N es tamaño de la población.

En este caso de desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%, z= [1.645, 1.96], d= [0.05, 0.1] y p = [0.4, 0.44], N=40. El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.1, 30.6] indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 31 pacientes.

En el presente estudio participaron 31 estudiantes universitarios de la Carrera de odontología de la Universidad Regional Autonoma de los Andes sede Amabato, Ecuador. Se realizó un muestreo aleatorio simple utili-

zando la técnica de los números aleatorios. Todos los estudiantes presentan aprobado el tercer año de la Carrera y han realizado actividades prácticas y de vinculación universitaria.

2.2 Métodos y técnicas utilizadas

Analítico-sintético: permitió realizar un estudio acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el análisis estadístico neutrosófico sobre el conocimiento del cáncer oral y de la orofaringe en estudiantes universitarios. Se empleó para la sistematización, generalización y concreción de la información procesada. Fue útil en la interpretación de la información empírica obtenida, así como en la elaboración de la propuesta.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones del análisis estadístico neutrosófico sobre el conocimiento de del cáncer oral y de la orofaringe en estudiantes universitarios, así como la interpretación de los datos obtenidos, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas.

Medición: Se utilizó para identificar las trasformaciones ocurridas en la muestra seleccionada mediante el empleo de la encuesta aplicada a los estudiantes universiatrios implicadas en el estudio.

Encuesta: Fue realizada al 100% de las integrantes de la muestra en estudio, pues este fue el instrumento utilizado para la valoración de los estudiantes universitarios implicadas en la investigación respecto a su nivel de conocimientos sobre el cáncer oral y de la orofaringe.

Estadísticos matemáticos: Los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS v. 20 (SPSS Inc, Chicago, IL, United States). Los datos relativos a la estadística descriptiva se presentarán mediante la distribución de frecuencias, mientras se utilizó la estadística inferencial, particularmente la prueba no paramétrica de chi cuadrado con corrección de Yates.

Método neutrosófico utilizado

Para el análisis estadístico neutrosófico desarrollado se tuvo en cuenta el flujo de trabajo de 5 actividades. El análisis estadístico basa su funcionamiento a partir un entorno neutrosófico para modelar la incertidumbre. Por lo que a continuación se presentan los pasos antes descritos.

Paso 1 Identificación de la situación problemática a investigar
Paso 2 Selección y elaboración de los instrumentos
Paso 3 Aplicación de los instrumentos
Paso 4 Análisis e interpretación de los datos
Paso 5 Validación de los resultados obtenidos

Para el análisis del comportamiento de la muestra se utilizó el nivel de significación neutrosófico [2], [3-12-24-25], [4-28-29-30]. El nivel de significación neutrosófica α puede ser un conjunto, no necesariamente un número nítido como en la estadística clásica [5-26-27], [6-13-14-22-23]. Un valor P neutrosófico se define de la misma manera que en la estadística clásica: el nivel de significación más pequeño en el que se puede rechazar una hipótesis nula H0.

La distinción entre el valor P clásico y el valor P neutrosófico es que el valor P neutrosófico no es un número nítido como en la estadística clásica, sino un conjunto (en muchas aplicaciones es un intervalo).

Valor P neutrosófico = P z >z valor crítico, cuando H0 es verdadero donde P (*) significa probabilidad clásica calculada asumiendo que H0 es verdadero, la probabilidad de observar un valor estadístico de prueba es más extrema de lo que realmente se obtuvo.

3 Resultados y discusión

En este aparatado se presentan y discuten los resultados obtenidos en la investigación desarrollada. Los mismos se mostran en correspondencia con la respuestas a cada una de las 4 preguntas que contiene la encuesta aplicada a los estudiantes de odontología impicados en el estudio. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Pregunta 1-¿Conoce usted cuales son los principales tipos de cánceres bucales?

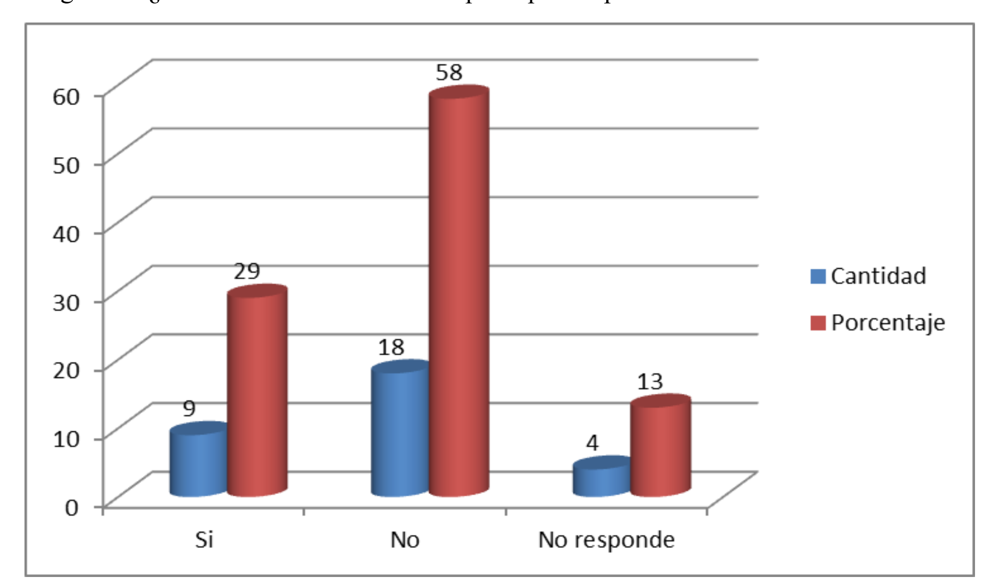


Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada a estudiantes

Tal y como ilustran los resultados del gráfico 1 solo 9 estudiantes para un 29% manifestarion si conocer principales tipos de cánceres bucales. Mientras que la mayoria de los estudiantes implicados en la investigación 18 para un 58% revelaron no conocerlos. Mientras que 4 para un 13% se negaron a responder las pregunta. Pues plantearon que ellos no podian determiner su nivel de conocimiento sobre esa pregunta. Los resultados obtenidos hacen evidente que los estudiantes áun presentan limiticaiones en el conocimiento de esta pregunta.

Pregunta 2- ¿Ustedes conocen cuáles son sus síntomas y signos?

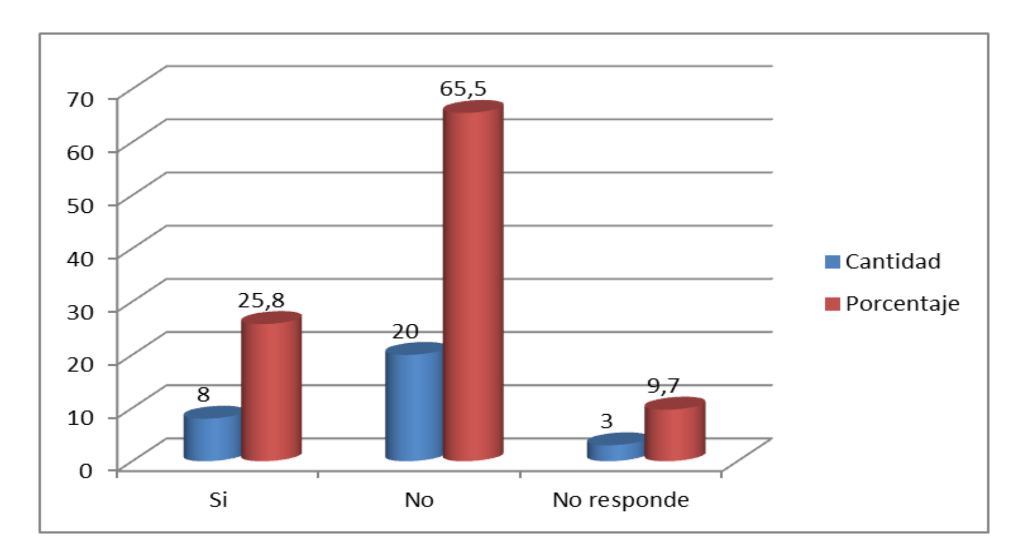


Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a estudiantes

Los resutados de esta pregunta son similares a los obtenidos en la anterior, pues solo una minoria en esta caso 8 para un 25,8% del total de la mustra en estudio respondieron que si conocian cuáles son sus síntomas y signos. Mientras que la mayoría (20 para un 65,5%) reveló que no, al igual que la pregunta anterior existieron estidiantes que no respodieron la pregunta. Esto se vio reflejado en 3 para un 9,7% de los estudiantes investigados. Los resultados obtenidos en esta pregunta también revelan poco conocimiento de los estudiantes en el contenido de esta pregunta.

Pregunta 3- ¿Conocen ustedes cuáles son las formas de prevenirlos?

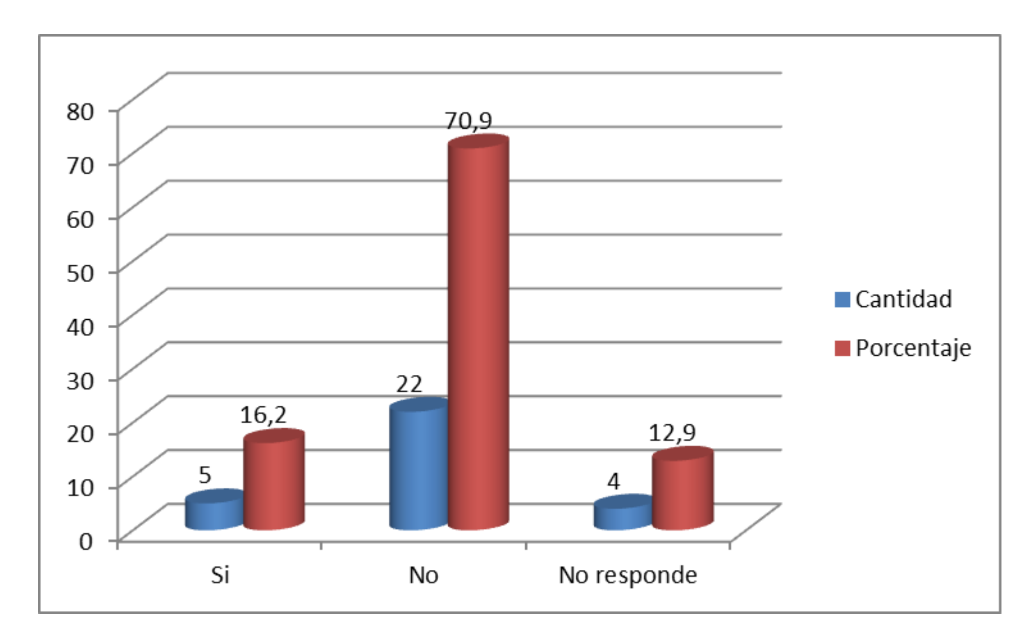


Gráfico 3. Resultados de la pregunta3 de la encuesta aplicada a estudiantes

Los resultados del gráfico 3 mustran que solo una minoria a igual que preguntas anteriores manifestaron que si conocían las formas de prevenirlos. Esto se vio reflado en 5 estudiantes para un 16,2%. Al igual que las preguntas anteriores, la mayoria de la muestra en estudio refiere que no los conocen (2 para un 70,9%) y 4 estudiantes para un 12,9% manifestó no responder las preguntas. Se mustra que la mayoria de los estudiantes no dominan las medidas de prevenir los canceres bucales.

Pregunta 4-¿Conocen ustedes las complicaciones que pueden estos tipos de cánceres?

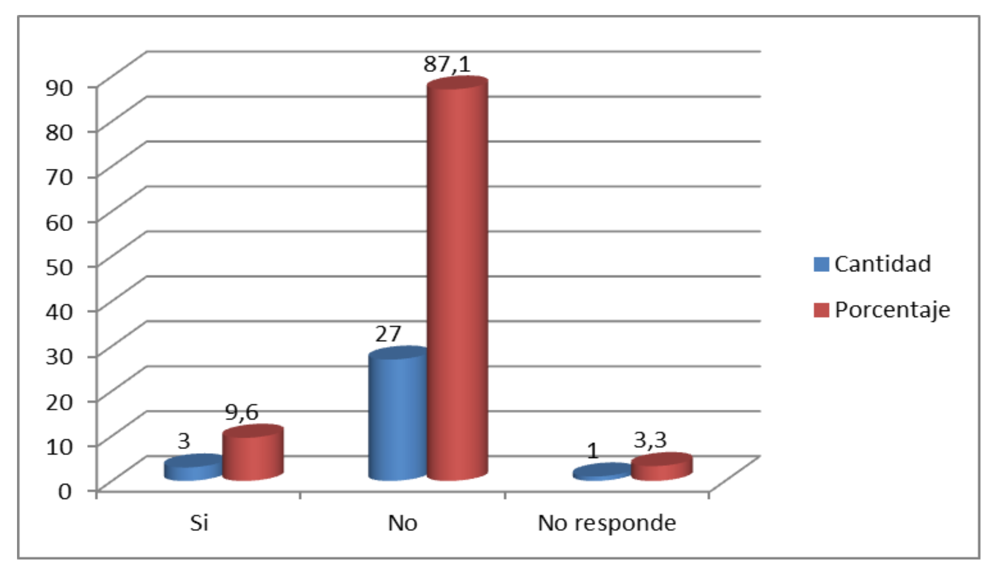


Gráfico 4. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta aplicada a estudiantes

Los resultados del gráfico 4 muestran que 3 estudiantes para un 9,6% manifesto si conocer las las complicaciones que pueden estos tipos de cánceres. Mientras que la mayoria de ello reveló lo contrario que no los conocían. Esto se vio reflejado en 27 de ellos para un 87,1% de la muestra en estudio. Solo 1 estudiante manifestó no contester la pregunta.

Los resultados obtenidos en las preguntas de la encusta aplicada denotan que aún se require seguir profundizado en esta temática. Pues la mayoria de los estudiantes requieren de conocimiento en ésta area de las ciencias

médicas.

Validación del estudio

Para la validación del estudio se tuvieron en cuenta tres momentos específicos el primero dirigido al planteamiento de la hipótesis, el segundo a la aplicación de la prueba de chi cuadrado y el tercero a la confirmación o no de la hipótesis.

Primer momento de vaidación (Planificación)
Enunciar las hipótesis estadísticas que respondan a los objetivos propuestos
Hipótesis estadística: H0: $\mu = \mu 0$
H0: Estudiantes que si tienen conocimiento sobre el cáncer de la cavidad oral y el cáncer de la orofaringe
H1: $\mu \neq \mu 0$
Ha: H0: Estudiantes que no tienen conocimiento sobre el cáncer de la cavidad oral y el cáncer de la orofaringe
Segundo momento (Aplicación)

En este momento se procesan los datos con el paquete estadístico de SPSS para Windows en su version 20. En el cual se aplicó la prueba de chi cuadrado para conocer el nivel de significación en los resultados obtenidos en la presente investigación. Estos se mustran en la table 1.

Tabla 1 Resultados obtenidos con la aplicación de la prueba no paramétrica de chi cuadrado con corrección de Yates.

Fuente: resultados del procesamiento del paquete estadístico SPSS v. 20

Estadísticos de contraste

	Tipos de cánceres	Sintomas y signos	Formas de prevención	Complicaciones
Chi-cuadrado	9,742a	22,129a	19,806a	40,516a
gl	2	2	2	2
Sig. asintót.	,008	,000	,000	,000

a. 0 casillas (0,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 10,3.

Tercer momento (confirmación)

El análisis de frecuencia, realizado a través de la prueba de chi cuadrado con corrección de Yates, hace evidente la existencia de diferencia significativa. Pues tal y como se muestra en la tabla 1 en el contenido de las cuatro preguntas de la encuesta se obtuvieron valores iguales o inferiores a 0,05. Lo cual denota que se rechaza la hipótesis nula (Ho).

Discución

Con el tiempo, las células cancerosas se pueden propagar a la boca, a otras áreas de la cabeza y el cuello, otras partes del cuerpo. El cáncer oral generalmente consta de células delgadas y planas que recubren los labios y la boca. La mayoría de los cánceres orales son carcinomas de células escamosas. La causa exacta de las mutaciones de células escamosas que conducen al cáncer oral no está clara.

Sin embargo, los médicos han identificado algunos factores que pueden aumentar el riesgo de cáncer oral, el término cáncer se usa para describir un grupo de más de 100 enfermedades diferentes que involucran más de 1000 tipos histológicos.

Estas enfermedades se caracterizan por la proliferación anormal e incontrolada de células que invaden los tejidos y órganos adyacentes a largas distancias y provocan la muerte si no se tratan. Individuos que se desarrollan dentro de ellos. El exceso de tejido permanece incluso después de que termina la excitación.

La terapia de tendencia es un tratamiento en el que se usan medicamentos u otras sustancias para identificar y atacar células cancerosas específicas.

Las terapias dirigidas generalmente causan menos daño a las células normales que la quimioterapia o la radioterapia. Los anticuerpos monoclonales son proteínas del sistema inmunitario creadas en el laboratorio para tratar muchas enfermedades, incluido el cáncer.

Como tratamiento contra el cáncer, estos anticuerpos se adhieren a objetivos específicos en las células cancerosas u otras células que ayudan a que se formen células cancerosas.

El consumo de tabaco es uno de los principales factores de riesgo asociados con el desarrollo de lesiones premalignas y cánceres orales, especialmente el carcinoma de células escamosas de la boca. Varios estudios transversales han observado asociaciones entre el tabaquismo y la incidencia de cáncer oral. Sin embargo, los estudios más sólidos son estudios longitudinales que analizan los efectos del tabaquismo. Discutimos la historia natural de la peste precancerosa asociada con el consumo de tabaco y destacamos el papel del tabaco como factor de riesgo de lesiones orales inducidas por accidentes cerebrovasculares. Además, se observó un efecto contráctil entre el tabaco y el alcohol.

Por tanto, el alcohol vino tiene un efecto corrosivo, aumentando la permeabilidad de la mucosa bucal y permitiendo el paso de otros cancerígenos como el tabaco. Discutiremos algunos de los conceptos básicos para comprender los carcinógenos orales.

Las lesiones precancerosas se refieren a tejidos morfológicamente alterados en los que la aparición de masas precancerosas es más probable que el tejido normal. Las lesiones precancerosas son enfermedades sistémicas comunes que conllevan un alto riesgo de cáncer. Cuantas más divisiones celulares, mayor será la sensibilidad a la quimioterapia. [1-14-15-16]

Las células infectadas proliferan a través de los vasos sanguíneos, liberando factores de crecimiento, por un lado, y las células que liberan factores de crecimiento por otro lado sirven como fuente de nutrición.

El cáncer surge de la transformación maligna de una sola célula y, con el tiempo, primero se produce la heterogeneidad tumoral», la aparición de una progenie celular aparentemente distinta, que da lugar a múltiples tipos de células, el cáncer que se desarrolla en cualquier parte de la boca se llama cáncer oral y es uno de varios tipos de cáncer que se incluyen en el grupo de cáncer de cabeza y cuello, algunos se caracterizan por su dificultad o dolor para tragar Haga una cita con su médico o dentista si tiene signos y síntomas persistentes que le preocupan y que persisten por más de dos semanas.

No existe un método que se haya demostrado para prevenir el cáncer oral. Detente el consumo de cigarrillos o no comience a hacer esto. Si consume tabaco, déjelo. Si no fumas, no empieces. El uso de tabaco, ya sea que se fume o se mastique, expone las células de la boca a sustancias químicas peligrosas que causan cáncer. El consumo excesivo de alcohol a menudo puede irritar las células de la boca y hacerlas más susceptibles al cáncer oral. Use un sombrero de ala ancha que le cubra toda la cara, incluida la boca. Como parte de un chequeo dental de rutina, pídale a su dentista que examine toda su boca en busca de anomalías que puedan indicar cambios precancerosos y cancerosos en su boca, el cáncer oral incluye cánceres de la boca y la parte posterior de la garganta.

Las pruebas que examinan la boca y la garganta se usan para diagnosticar y clasificar el cáncer de orofaringe se pueden usar las siguientes pruebas y procedimientos:

Examen físico e historial médico: un examen del cuerpo para verificar la salud general y buscar signos de enfermedad, como: B. Cuello Inflamación de los ganglios linfáticos u otras anomalías. Su médico o dentista le hará un examen completo de la boca y la garganta. Miran debajo de la lengua y debajo de la garganta con un espejo pequeño de mango largo para buscar áreas anormales. También se recogieron datos sobre hábitos de salud, historial médico y tratamientos previos.

Examen neurológico: una serie de preguntas y pruebas para verificar el funcionamiento normal del cerebro, la médula espinal y los nervios. Esta prueba verifica el estado mental, la coordinación, la capacidad de caminar normalmente y el funcionamiento normal de los músculos, los sentidos y los reflejos de una persona. También llamado examen neurológico o exploración neurológica.

Tomografía computarizada PET: procedimiento que combina imágenes de un escáner de tomografía por emisión de positrones (PET) con imágenes de una tomografía computarizada. PET y CT se realizan simultáneamente en el mismo dispositivo. Esta combinación proporciona una imagen más detallada de las áreas internas del cuerpo que cualquiera de las dos por separado. PET-CT se utiliza para diagnosticar enfermedades como el cáncer, planificar el tratamiento y comprobar la eficacia del tratamiento.

Tomografía computarizada: un procedimiento que crea una serie de imágenes detalladas de áreas internas del cuerpo. B. Cabeza, cuello, tórax y ganglios linfáticos registrados desde diferentes ángulos. Una computadora conectada a una máquina de rayos X genera imágenes y se inyecta un agente de contraste en una vena o se ingiere para que los órganos y tejidos sean más fáciles de ver. Este procedimiento también se conoce como tomografía computarizada, tomografía axial o tomografía computarizada. [7-17-18]

Endoscopia: realiza un control interno de los órganos y tejidos del cuerpo para determinar si hay áreas anormales. La endoscopia implica hacer una incisión (corte) en la piel que se abre hacia el cuerpo, como la boca o la nariz. Un endoscopio es un instrumento que se asemeja a un tubo delgado con una luz y una lente para la obser-

vación. A veces tiene una herramienta para tomar muestras de tejido o de ganglios linfáticos, que se examinan al microscopio en busca de signos de enfermedad. Se examinan la nariz, la garganta, la parte posterior de la lengua, el esófago, el estómago, la laringe, la tráquea y las vías respiratorias principales (bronquios). El tipo de endoscopio se llama la parte del cuerpo que se examina. Por ejemplo, una laringoscopia es una prueba para examinar la faringe. [8]

Laringoscopia: procedimiento en el que un médico examina la laringe con un espejo o un laringoscopio para buscar áreas anormales. Un laringoscopio es un instrumento delgado en forma de tubo con una luz y una lente para observar el interior de la garganta y la laringe. A veces tiene una herramienta para tomar muestras de tejido y examinarlas bajo un microscopio en busca de signos de cáncer. [19-20-9]

La radioterapia ayuda a evitar que la radiación dañe el tejido sano cercano de varias maneras. Este procedimiento también se conoce como radioterapia externa y radioterapia estereotáctica. Este procedimiento se llama superradioterapia. La radioterapia puede ser más efectiva en pacientes que han dejado de fumar antes de comenzar el tratamiento, la quimioterapia es un tratamiento contra el cáncer en el que se usan medicamentos para detener el crecimiento de las células cancerosas al destruirlas o detener su multiplicación. [10], [11].

Conclusión

El análisis de los referentes teóricos y metodológicos sobre el nivel de el conocimiento de del cáncer oral y de la orofaringe en estudiantes universitarios, evidencia la existencia de diferentes fuentes bibliográficas de la temática, sin embargo se requiere de herramientas que propicien una valoración actual de esta problemática desde la perspectiva neutrosófica.

La lógica metodológica seguida tuvo como base los métodos generales de las ciencias para el análisis estadístico del nivel de conocimientos sobre cáncer oral y de la orofaringe en estudiantes universitarios con la aplicación de herramientas neutrosóficas.

La interpretación de los resultados ofrecen una validez a la investigación desarrollada, pues mediante el un análisis estadístico, particularmente la prueba no paramétrica de chi cuadrado con corrección de Yates, lo cual permitió la validación de los resultados obtenidos en el presente estudio.

References

[1] A .Aldana. Cáncer oral: epidemiologia y diagnóstico. Revista Odontológica Basadrina, 2019.

[2] A. D. M Manzo, R. L.Maldonado , B. E. B. H.Manzano, J. Irene, & E Jara. Análisis estadístico neutrosófico de la incidencia del voto facultativo de los jóvenes entre 16 y 18 años en el proceso electoral del Ecuador. Neutrosophics Computing and Machine Learning, 11. 2019

[3] R. M. Carballido, H.Paronyan, M. A.Matos, , & A. L Santillán Molina. Neutrosofic statistics applied to demonstrate the importance of humanistic and higher education components in students of legal careers. Neutrosophic Sets and Systems, 26(1), 26. 2019

[4] R.Jansi, K Mohana, & F. Smarandache. Correlation Measure for Pythagorean Neutrosophic Fuzzy Sets with T and F as Dependent Neutrosophic Components. Neutrosophic Sets and Systems, 30(1), 16. 2019

[5] R. G. Ortega, M. Rodríguez, M. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management," Neutrosophic Sets and Systems, vol. 26, no. 1, pp. 16, 2019.

[6] S. A Edalatpanah, & F Smarandache. Data envelopment analysis for simplified neutrosophic sets. Infinite Study. 2019

[7] L Crampette. Enciclopedia Médico-Quirúrgica. . Madrid: Ediciones Elservie. 2007

[8] S. W. Kerr2. Oral Cancer Screening:. Journal of Dental Research, 8. 2021

[9] L. M. Veliz Hurtado. Manejo odontológico en las complicaciones de radioterapia y quimioterapia en el cáncer oral. 201

[10] A Silvio. Oral Cancer and Precancer: A Narrative Review on. International Journal of Environmental Research and Public Health, 14. 2020

[11] G. R. Ogden. Alcohol and mouth cancer. BRITISH DENTAL JOURNAL, 4. 2018

[12] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.

[13] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.

[14] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.

[15] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.

[16] Estupiñán, J., Diego Fernando Coka Flores, and Jorge Alfredo Eras Díaz. "y Karina Pérez Teruel.«." An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». Neutrosophic Sets and Systems 37.1 (2020): 2.

[17] Vázquez, M. Y. L., Cevallos, R. E. H., & Ricardo, J. E. ¨Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica¨. Universidad y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 262-266, 2021.

[18] Estupiñán Ricardo, J., Martínez Vásquez, Á. B., Acosta Herrera, R. A., Villacrés Álvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernández, N. ¨Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendiza-

je¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.
[19] Fernández, A. J. R., Gómez, G. A. Á., & Ricardo, J. E. ¨La investigación científica en la educación superior como contribución al modelo educativo¨. Universidad Y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 408-415. 2021.
[20] Leyva Vázquez, M. Y., Viteri Moya, J. R., Estupiñán Ricardo, J., & Hernández Cevallos, R. E. ¨Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, vol. 9 núm. (SPE1). 2021.
[21] von Feigenblatt, O. F., & Linstroth, J. P. "Applied history and the teaching of leadership: a case for the use of historical case studies in leadership programs". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. S3, pp 433-438, 2022.
[22] von Feigenblatt, O. F. "Education, culture, and underdevelopment: Haiti's tragic failure". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. 3, pp 604-611, 2022.
[23] von Feigenblatt, O. F., Peña-Acuña, B., & Cardoso-Pulido, M. J. "Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones". Ediciones Octaedro, 2022.
[24] Acuña, B. P., & Von Feigenblatt, O. F. "La lengua y la literatura en el aula del futuro enmarcado en el aprendizaje personalizado. In Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones" (pp. 13-24). Ediciones Octaedro, 2022.
[25] von Feigenblatt, O. F., Calderon, R. D., & MacDonald, T. "The Case for an Eclectic and Flexible Leadership Research Agenda: Dealing with Social Justice and Diversity in the 21st Century Workplace". Centro Sur, vol. 6 no. 1, pp 130-142, 2022.
[26] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)
[27] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.
[28] Castro, K. V. V., Castro, M. A. J., Alvarado, N. B., & Fernández, D. M. M. ¨NECESIDADES SOCIO-PSICO-EDUCATIVASEN CANTONES DE LA ZONA 5-ECUADOR¨. Revista Inclusiones, pp 29-38. 2021
[29] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. ¨Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano¨. Universidad y Sociedad, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.
[30] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. ¨Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alum-nos de la facultad de educación¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.

Recibido: Septiembre 24, 2022. **Aceptado:** Diciembre 07, 2022


Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023


University of New Mexico


Estudio neutrosófico sobre el conocimiento de los trastornos musculoesqueléticos en la profesión odontológica

I study neutrosophic on the knowledge of the skeletal dysfunctions muscle in the profession odontological

Carina Paola Guamán Álvarez [1], **Viviana Xiomara Paucar Manzano** [2], **and Cristian Vicente Morocho Cegarra** [3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: oa.carinapga77@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: oa.vivianaxpm76@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.cristianmc44@uniandes.edu.ec

Resumen. Los trastornos musculoesqueléticos ocurren con mayor prevalencia en odontólogos que tienden a desarrollarse de una manera lenta hasta generar lesiones permanentes debido a una ergonomía incorrecta, movimientos repetitivos y posturas estáticas prolongadas. Identificar el desarrollo de los trastornos músculo esqueléticos en odontólogos, en el estudio presentado se vincula la neutrosofía con enfermedades profesionales de los odontólogos en aras de identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes universitarios. Es por ello que la presente investigación tiene como objetivo: realizar un estudio neutrósofico sobre el conocimiento de estudiantes universitarios de los trastornos musculoesqueléticos en la profesión de odontología. Para ello se utilizaron métodos téoricos, empiricos y estadísticos matematicos. La investigación siguió los postuados del diseño no experimental de tipo descriptive y transversal. Luego de aplicar los intrumentos se obtubieron resultados validos que denotan el poco nivel de conocimiento de los estudiantes sobre esta temática. Razón por la cual se require de seguir profundizando en ella.

Palavras clave: estudio neutrosófico,trastornos músculo-esqueléticos, conocimiento, odontología

Summary. The skeletal dysfunctions muscle happen with more prevalence in odontologists that spread to be developed in a slow way until generating permanent lesions due to an incorrect ergonomics, repetitive movements and lingering static postures. Objective: To identify the development of the skeletal dysfunctions muscle in odontologists, in the presented study the neutrosofía is linked with professional illnesses of the odontologists for the sake of identifying the level of the university students' knowledge. It is for it that the present investigation has as objective: to carry out a study neutrosophic on the knowledge of university students of the dysfunctions dysfunctions muscle in the dentistry profession. For they were used it methods téoricos, empiric and statistical mathematical. The investigation followed the postuados of the non-experimental design of type descriptive and traverse. After applying the instrument's you obtubieron been been worth that they denote the little level of the students' knowledge on this thematic one. Reason for the one which you require of continuing deepening in her.

key words: I study muscle-skeletal neutrosophic, knowledge, dentistry

1 Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se definen como trastornos de los músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos o discos espinales. Se manifiestan principalmente con dolor, rigidez muscular, rango de movimiento restringido y disminución de la fuerza muscular [1].

Las molestias musculoesqueléticas suelen ser lentas y pasan desapercibidas hasta que se vuelven crónicas y generan lesiones permanentes, además un estilo de vida sedentario, antecedentes patológicos reumáticos personales y familiares, hacen que la prevalencia de estos trastornos sea importante [2],

La odontología es una profesión que presentan mayor prevalencia de desarrollar trastornos musculoesqueléticos con frecuencia las áreas de dolor son en cuello (58,5%), espalda baja (56,4%), hombros (43,1%), parte superior de la espalda (41,1%) y se puede presentar un menor porcentaje en muñecas y manos donde los principales factores de riesgo son los movimientos repetitivos, las posturas estáticas prolongadas, mala posición, el trabajo por encima de la cabeza, estrés mental y el uso excesivo de brazos y manos. [3]

La práctica odontológica implica realizar actividades precisas y controladas que requieren especial atención, concentración y paciencia del odontólogo debido a los varios procedimientos que realizan por lo tanto se ven obligados a adoptar posturas anormales donde tuercen la parte superior del cuerpo lo que supone una carga considerable sobre la vértebras cervicales y lumbares, en repetidas ocasiones el odontólogo debe inclinarse causando una extensión y sobreesfuerzo en los extensores de la espalda, tiende a posicionar incorrectamente las extremidades [4].

El asiento y la posición del odontólogo deben ser apropiados, para evitar la presión en los discos lumbares que ocurren por utilizar un asiento sin apoyo, una postura estática prologada que puede generar isquemia o necrosis muscular, puntos gatillo, hipomovilidad articular y degeneración del disco espinal. [4]

Estudios realizados demuestran que las principales lesiones encontradas en odontólogos son tendinitis (27.5%), pericapsulitis del hombro (27.5%) síndrome del túnel carpiano (27.5%) y síndrome cervical por tensión (60.8%), todas relacionadas con posturas forzadas, movimientos repetitivos, la posición de trabajo y un diseño inapropiado del puesto de trabajo, de igual manera se concluye que el 89% de los odontólogos analizados en el estudio labora en promedio 8 o más horas en unidades dentales ergonómicamente inadecuadas. [5]

Los traumatismos musco-esqueléticos en el estudio de Younis [6] Se evidencia que la prevalencia de estos es trastornos es del 87% por lo que es común en los odontólogos, y los principales factores causantes son ejercer su profesión durante varios años, y la postura con la que trabajan, a su vez mencionaron que hay que tomar en cuenta estos aspectos para así lograr identificar el problema desde el inicio, y a su vez enseñar una mejor ergonomía desde el principio de su aprendizaje.

A su vez en este artículo se mencionó que la mayoría de los odontólogos que participaron presentaron dolor musculoesquelético de moderada a grave, y el dolor musculoesquelético grave es más frecuente en participantes de mayor edad en sexo masculino, ya que ellos trabajaban más horas a la semana. El dolor lumbar con el 51,3% fue el más prevalente, después el cuello y espalda superior con el 21,3% y finalmente el hombro con el 17,6%. Finalmente, la mayoría de odontólogos buscó tratamiento para este tipo de trastornos ya que esto interrumpía su trabajo y sus actividades del día a día. [6]

En otro estudio Fimbres [5], Recalca que los años que han ejercido los odontólogos estudiados es un promedio de 8 años en la que el 56,6% de los estudiados eran de sexo masculino y en ellos predominó el dolor de la mano derecha con el 93%. Los traumatismos más prevalentes en los últimos 12 meses fue el del cuello 70%, y la menos afectada es el cuello con el 10%. Además, la sintomatología con más frecuencia es en la zona dorsal y lumbar con 43,3% y menor sintomatología con el 6,7% el cuello. En cuanto a las molestias en los 12 meses, se evidenció que hay odontólogos que mantienen esa molestia siempre, ya sea en el cuello y a nivel dorsal o cuello. El tiempo que duraban estos episodios de dolor era en períodos de 1 a 24 horas en el lumbar, hombro y cuello y los episodios de 1 a 7 días en las regiones de cuello, codo, muñeca y mano.

En el estudio de Lin [7] Menciona que las intervenciones sobre los trastornos músculo esqueléticos resultaron muy buenos, ya que se analizaron los cambios es los odontólogos estudiados de 28 y 29 años, en cuatro zonas anatómicas con prevalencia en las que el cuello representaba un 20%, ritmo de trabajo y estrés con el 11%, y la postura estática con el 82% y mediante estas intervenciones en la que se aplicó y se destacó fue la educación física, después del trabajo. Así se realizó el control a los 9 meses y se logró reducir significativamente estos trastornos tanto del cuello, muñecas, postura, estrés mediante la educación física. [7-20-21]

Se reconoce la novedad, actualidad y pertinencia de estos estudios, sin embargo no ofrecen perspectivas desde la Neutrosófía, siendo esta una disciplina que permite evaluar diferentes procesos y fenómenos con mayor precisión. Esto es precisamente la novedad de la presente investigación.

En concordancia con lo anterior la presente investigación tiene como objetivo: realizar un estudio neutrosófico sobre el conocimiento de estudiantes universitarios de los trastornos musculoesqueléticos en la profesión de odontología.

2 Material y métodos

En la presente investigación se asumen los postulados de los diseños no experimental, pues no se realiza manipulación alguna de las variables y los fenómenos y datos se describen tal y como aparecen en la práctica social.

Dentro de estos se utiliza el diseño transversal. El cual transita por los cuatro pasos descritos a continuación en la figura 1.

Paso 1. Identificación de la muestra en estudio

Paso 2. Selección de los intrumentos a utilizer

Paso 3. Preparación a los actores encargados de aplicarlos

Paso 4 Apicación y análisis de los resultados obtenidos

Figura 1. Representación gráfica de los pasos seguidos para realizar el diseño transversal de la investigación

2.1 Población y muestra

En la selección de la muestra se tuvo en cuenta las consideraciones de [8], [19-22-23]. Quién plantea que del conjunto neutrosófico, un el elemento genérico x pertenece a la población neutrosófica P de la siguiente manera, x(v, i, f) P, lo que significa: x pertenece v % a la población P, f % x no pertenece la población P, mientras que el porcentaje i de x, de la población P es indeterminado (desconocido, no está claro, neutral: no está en la población ni fuera de ella).

Aplicando lo sistematizado por diversos autores en investigaciones en el campo de la neutrosofía donde sobresalen [9], [10], [11], [17], [18], [26], [27], pues coincide en que este proceder posee un alto grado de fiabilidad en la muestra estudiada.

- Donde p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia
- q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p). El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta
- (d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales).
- N es tamaño de la población. Al realizar los cálculos correspondientes se determina que la muestra debe ser entre 10 y 31 individuos. Razón que llevó a la selección en correspondencia con lo descrito a continuación.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó una muestra de 28 estudiantes universitarios de la carrera de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, Sede Ambato, Ecuador. Todos se encuentran en el último año de la carrera y han transitado por cada una de las prácticas y actividades de vinculación universitaria. De ellos 20 son del sexo femenino y ocho del masculino. Con una edad promedio de 28 años. Una vez seleccionados por el procedimiento de tómbola es decir una muestra aleatoria, se procedió a la firma del consentimiento informado. Donde se les explicó a los estudiantes en qué consistía la investigación y se le aclararon las dudas que ellos tenían y finalmente se procedió a la inclusión en la investigación.

2.2 Métodos y técnicas utilizadas

Para éste estudio se aplicaron métodos y técnicas de nivel teórico, empírico y matemáticos estadísticos. Los que unidos a las técnicas neutrosóficas constituyen el instrumental metodológico de la presente investigación.

Analítico-sintético: permitió realizar un estudio acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el estudio neutrosófico realizado. Se empleó para la sistematización, generalización y concreción de la información procesada. Fue útil en la interpretación de la información empírica obtenida.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones del el estudio neutrosófico realizado sobre el conocimiento de los trastornos musculo esqueléticos en la profesión de odontología de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, de la se Ambato en la República del Ecuador, así como la interpretación de los datos obtenidos, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas.

Encuesta: Fue realizada a todos los estudiantes universitarios de la muestra en estudio, pues este fue el instrumento utilizado para la recolección de los datos derivado de este estudio neutrosófico.

Estadísticos y matemáticos: se empleó la estadística descriptiva, particularmente el estudio de distribución de frecuencia tanto absoluta como relativa, además se construyeron tablas para darle una mayor ilustración.

Método neutrosófico

En la presente investigación se aplica el siguiente el modelo neutrosófico que se propone en el presente trabajo se presenta en la Figura 2. El modelo consta de cuatro etapas; recopilación de datos, Nuetrosoficación, generación de reglas y De –Nuetrosoficación.

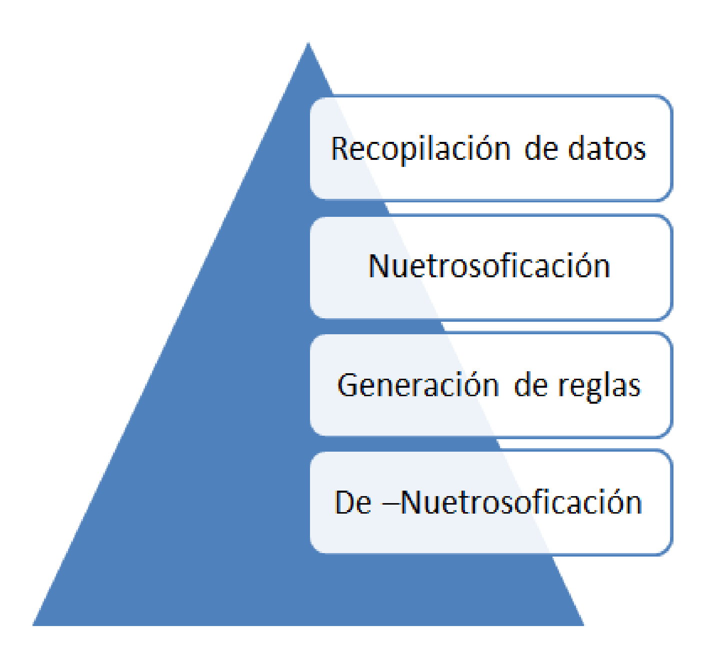


Figura 2. Representación gráfica del modelo neutrosófico seguido

Primer componente: Conocimiento sobre las principales posturas adoptadas por los odontólogos en la realización de sus actividades laborales

Este este es componente de entrada al modelo neutrosófico pues son las primeras pautas que deben conocer los estudiantes. Pues las posturas adoptadas por ellos son la base de los principales trastornos musculo esqueléticos. En este los estudiantes deben hacer una representación de su ejercicio de profesión derivado de las actividades prácticas realizadas y de la vinculación universitaria. Además deben conocer la cantidad de horas de trabajo y los principales movimientos de las manos, codo y hombros.

Segundo componente: Conocimiento sobre los principales trastornos musculo esqueléticos en la profesión de odontología

En este componente es donde los estudiantes de la carrera de odontología deben conocer cuáles son los principales trastornos musculo esqueléticos en la profesión. Para ello se requiere realizar una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos especializadas y una modelación de las enfermedades profesionales que puedan surgir en correspondencia con las posturas antes descritas. Por lo que existe una relación de coordinación directa entre ambos componentes.

Tercer componente: Conocimiento sobre las principales medidas de prevención

Este es el componente de salida del modelo neutrosófico y tiene como finalidad valorar el conocimiento de los estudiantes sobre las principales medidas que deben adoptar los odontólogos durante la realización de su ejercicio profesional. Es por ello este es un componente importante dentro del modelo, pues estas medidas son la esencia para poder prevenir estos trastornos. Este es el componente que da salida al modelo presentado.

Esta regla se basa en la técnica de la encuesta a estudiantes universitarios, donde ellos responden as pregunta de la misma en correspondencia con los tres componentes descritos. Es por ello que se sigue este mismo algoritmo para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en esta investigación.

Si $X1 = A1 = X1 = A2$ …. …. Y $Xn = An$ entonces $Z = B$

Donde; tanto los valores de las variables lingüísticas del antecedente ($X1$, $X2 \ldots Xn$) y del consecuente (Z)son conjuntos neutrosóficos, en esencia, resultados lingüísticos con una semántica asociada.

La De – Nuetrosoficación realiza el proceso de adecuar los valores neutrosóficos generado en la inferencia, en este proceso se utiliza el método de membresía del medio del máximo [12-24-25-30]. Con la De – Nuetrosoficación se determina el valor Y, para la variable de salida, la cual tiene un máximo en su función de pertenencia X, si hay más de un valor máximo en la función de pertenencia se toma el promedio de ellos[13], [14], [15], [16-28-29].

3 Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en la investigación, donde se reaiza un analisis de cada una de las preguntas de la encuesta en tres categorías principals. La primera es Bien, la segunda Regular y la tercera Mal. Donde los estudiantes deben autovalorar sus conocimietos en correspondencia con last res categorías establecidas.

A continuación se presentan los resultados y posteriormente la discución de ellos. Aqui se anaizan los datos y colocan en cantidad de estudiante por categoría y su porcentaje.

Resultados de la pregunta 1

Tabla 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta según categoría seleccionada por estudiante y porcentaje.
Fuente: datos obtenidos en la investigación

Pregunta 1	Bien (5)	Regular (3)	Mal (1)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre conocimiento sobre las principales posturas adoptadas por los odontólogos en la realización de sus actividades laborales	5 (17,8%)	8 (28,5%)	15 (53,7%)

Luego de tabular los resultados obtenidos de la encuesta apicada a los estudiantes en la pregunta 1, se contruye la tabla 1. Dode se puede apreciar que solo 5 estudiantes para un 17,8% del total de la muestra en estudio refirió estar bien en el conocimiento de las princiaples posturas adoptadas por los odontologos. Mientras que 8 para un 28,5% refirio estar evaluado de reguar. Por su parte, la mayoria de los estudiantes manifestaron no conoceras, esto se vio reflejado en los restantes 15 estudiantes para un 53,7%.

Tabla 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta según categoría seleccionada por estudiante y porcentaje.
Fuente: datos obtenidos en la investigación

Pregunta 2	Bien (5)	Regular (3)	Mal (1)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre conocimiento sobre los principales trastornos musculo esqueléticos en la profesión de odontología	4 (14,3%)	6 (21,4%)	18(64,3%)

En la tabla 2 se visualizan los resultados de la pregunta de igual número de la encuesta aplicada. Donde al igual que la pregunta anterior, la mayoría de los estudiantes seleccionaron la opción más baja de las categorías presentadas en la encuesta. Es por ello que solo 4 estudiantes para 14,3% manifestaron si tener bien el conocimiento sobre los principales trastornos musculo esqueléticos en la profesión de odontología. Por otra parte, solo 6 para un 21,4% seleccionaron la categoría medias que en este caso es regular. Mientras que la mayoría de los estudiantes que forman parte de esta investigación 18 para un 64,3% refirieron no tener ningún conocimiento y que por ello su autovaloración es de mal. Estos resultados denotan que aún se requiere de profundizar en la temática de los trastornos musculo esqueléticos.

Tabla 3.Resultados de la pregunta 3 de la encuesta según categoría seleccionada por estudiante y porcentaje. **Fuente:** datos obtenidos en la investigación

Pregunta 3	Bien (5)	Regular (3)	Mal (1)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre las principales medidas de prevención de los trastornos musculo esqueléticos en la profesión de odontología	6 (21,4%)	2(7,2%)	20 (71,4%)

Una vez tabulados los datos de la pregunta 3 se construye la tabla 3. Donde sus resultados son muy similares a los de preguntas anteriores. Donde se denota pobre conocimiento de los estudiantes universitarios sobre la temática investigada. Esto se argumenta en que solo 6 estudiantes para un 21,4% manifestó si estar evaluado de bien, pues conocen las principales medidas de prevención. Por otra parte, solo 2 estudiantes para un 7,2% plantearon que tenían alguna noción y que por ello se evaluaban de regular. Siendo nuevamente la mayoría de los estudiantes 20 para un 71,4% los que manifiestan no tener conocimientos y por ello su evaluación es de mal. Estos resultados hacen evidente que esta temática aún se debe continuar profundizando con herramientas que manipulen la variable conocimiento de los estudiantes universitarios.

A continuación se emplean técnicas de evaluación neutrosófica en correspondencia con el modelo propuesto en la presente investigación. En el proceso de Nuetrosoficación se identificaron las siguientes variables lingüísticas:

- Componente I: REAL
- Componente II: REAL
- Componente III: REAL

NEUTROZOFY

TERM CI := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1)

TERM CII := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.55, 1) (0.55, 0)

TERM CIII := (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0)

En la inferencia de reglas neutrosóficas se consideraron los 3 componentes y los 3 valores lingüísticos (Bien, Regular, Mal). Posteriormente se llevó a cabo el proceso de Des – Nuetrosoficación. Para realizar la Des – Nuetrosoficación se usa el centro de gravedad, el que implica, el valor a obtener para los componentes seleccionados para la presente investigación.

DES-NEUTROSIFICACIÓN Componente I
TERM mb := (0.3, 1) (0.4, 1) (0.45, 0);
TERM ba := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.5, 1) (0.55, 0);
TERM me := (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0);
TERM al := (0.75, 0) (0.8, 1) (0.85, 1) (0.9, 0);
TERM ma := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1);
METHOD : COG;
DEFAULT := 0.3;
RANGE := (0.3 .. 1);

Discusión

En diferentes estudios se evidencio que los trastornos musculo esqueléticos dan inicio a la aparición de sintomatología desde su etapa estudiantil, sin embargo, consideran que el tiempo de exposición no es suficiente comparado con los de la etapa profesional para generar los trastornos musculoesqueléticos. [1]

La falta de posturas ergonómicas siempre han sido factor de riesgo dentro de los trastornos musculoesqueléticos que conduce principalmente a lesiones que afectan a los músculos, tendones y ligamentos debido a las pos-

turas incorrectas que ejerce el odontólogo durante el trabajo clínico, generando mayor tendencia a un dolor lumbar, dolor en el cuello y dolor en articulaciones de la muñeca y la mano que serían las quejas más comunes entre los odontólogos. [3], [4]

Este tipo de trastornos a su vez impide que el odontólogo con el pasar de los años realice sus actividades con normalidad, en ocasiones tendrá que dejar de trabajar por un momento ya que sentirá un dolor musculoesquelético agudo o grave, por lo que impedirá la realización de una atención rápida. A su vez el obtener estos trastornos con el tiempo no es bueno a que esto también puede generar pérdidas económicas al profesional, por el hecho de que tiene que utilizar sus ganancias en tratamientos para evitar este tipo de dolores. [5]

En este estudio se evidenció que los odontólogos con mayor edad son los que tienen mayor frecuencia de contraer trastornos musculoesqueléticos, por lo años que llevan ejerciendo su profesión y la postura que han optado en el transcurrir de los años, por lo que ellos al momento de optar por una intervención ergonómica, tendrían menos efectividad en esta ya que han pasado varios años con estos dolores musculoesqueléticos, por otro lado, los jóvenes que optan por esta intervención ergonómica es más fácil corregir esa postura y evitar estos dolores que pueden llevar hasta la inmovilidad del profesional. [7]

Hay que tener en cuenta que en las universidades donde se está formando profesionales odontólogos se necesita inculcar o poner más énfasis en la postura del operador para que desde niveles bajos aprendan a tener una buena ergonomía y a su vez hacer ejercicio después de una larga jornada de trabajo, por ende, evitar el estrés y este tipo de trastornos a los que estamos expuestos los odontólogos en un futuro.

Conclusión

El análisis de los referentes teóricos y metodológicos sobre el estudio neutrosófico conocimiento de estudiantes universitarios de los trastornos musculoesqueléticos en la profesión de odontología de la Universidad Regional de los Andes en la República del Ecuador, evidencia la existencia de diferentes fuentes bibliográficas de la temática, sin embargo, se requiere de herramientas que propicien la neutrosofía como una disciplina útil para las ciencias médicas.

Las interpretaciones de los resultados ofrecen una validez a la investigación desarrollada pues la utilización de herramientas neutrosóficas permitió realizar una adecuada evaluación neutrosófica del conocimiento de estudiantes universitarios de los trastornos musculoesqueléticos en la profesión de odontología de la Universidad Regional de los Andes en la República del Ecuador.

En concordancia con los resultados obtenidos se requiere de seguir profundizando en la temática del conocimiento de estudiantes universitarios de los trastornos musculoesqueléticos en la profesión de odontología desde diversos enfoques y perspectivas.

Referencias

[1] M Kapitán, L Hodačová, E Čermáková, S Machac, J Schmidt, & N Pilbaurová, N. The Development of Musculoskeletal Disorders during Undergraduate Dentistry Studies—A Long-Term Prospective Study. MDPI, 2021

[2] D. M Pineda, F.L.Carrasco, J. Morales, & K. Álvarez. Prevalencia de dolor musculoesquelético y factores asociados en odontólogos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Acta Odontológica Colombiana, 9(1), 24–36, 2019

[3] V. Agredo, M. Arias, J. Villegas, N. Zapata, R. Zapata, & M. Zuluaga. Riesgo biomecánico por sobrecarga estática y presencia de trastornos musculoesqueléticos en odontólogos durante su práctica clínica asistencial. Una revisión narrativa. CES Odontología, 34(2), 123–138, 2021

[4] N. Yamalik. Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice Part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics. International Dental Journal, 57(1), 45–54, 2007

[5] K. Fimbres, J. García, R. Tinajero, R. Salazar, & M. Quintana. Trastornos musculoesqueléticos en odontólogos, Benessere. Rev. Enfermería, vol. 1, no. 1, pp. 35–46, 2018

[6] U. Younis, A. Shakoor, A. Chaudhary, S.Din, S. Sajjad, M. Younis, M. Javed, & M. Alam. Work-related musculoskeletal disorders and their associated risk factors among Pakistani dental practitioners: A cross-sectional study. BioMed Research International, 2022

[7] S. Lin, C.C. Tsai, X. Liu, Z. Wu, & X. Zeng. Effectiveness of participatory ergonomic interventions on musculoskeletal disorders and work ability among young dental professionals: A cluster-randomized controlled trail. Journal of Occupational Health, 64(1), 2022

[8] MY. Leyva Vázquez, & F. Smarandache. Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre. Infinite Study. 2018

[9] MY. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, & J.E Ricardo. Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference). Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 6(Special). 2020

[10] A. Palacios, J. Estupiñán Ricardo, I. A. Cruz Piza, y M. E. España Herrería. Phenomenological Hermeneutical Method

and Neutrosophic Cognitive Maps in the Causal Analysis of Transgressions against the Homeless. Neutrosophic Sets and Systems 44: 147-56. 2021

[11] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022

[12] NB Hernández, M.B.R. Cueva, and B.N.M. Roca, Prospective analysis of public management scenarios modeled by the Fuzzy Delphi method, 2018

[13] NB Hernández, R.O. Guerrero, and W.A. Quiñonez, UNIVERSIDAD Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN EL ECUADOR. Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643. 7(2): p. 171 -180, 2016

[14] J. Estupiñán, Diego Fernando Coka Flores, Jorge Alfredo Eras Díaz, y Karina Pérez Teruel. An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps. Neutrosophic Sets and Systems 37 (1): 2, 2020.

[15] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[16] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.

[17] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.

[18] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.

[19] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.

[20] von Feigenblatt, O. "Mediation for management: Dealing with Conflict in the Workplace". Innovaciones de Negocios, vol. 18 no. 35, pp 113-119, 2021.

[21] von Feigenblatt, O. F. "Un estudio de caso sobre la competencia diplomática entre la República Popular China y la República de China (Taiwán): La experiencia de la República de Costa Rica de 1995 a 2010". Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. Vol. 9no. (Edición especial), pp 1-19, 2021.

[22] von Feigenblatt, O. F., Pardo, P., & Cooper, M. "Sufficiency Economy Philosophy (SEP): Thailand's Emic Approach to Governance and Development as Evidence of an Asian-value Oriented Inclusive Leadership Management Philosophy". Journal of Asia Pacific Studies, vol. 6. No. 2, pp 289-300, 2021.

[23] von Feigenblatt, O., Pardo, P., & Cooper, M. "The "Bad Students" Movement and Human Rights in Contemporary Thailand". Ciencias Sociales y Económicas, vol. 5 no. 1, pp 156-176, 2021.

[24] von Feigenblatt, OF, Pardo, P. & Cooper, M. "Corporativismo y autoritarismo benévolo: antídotos viables contra el populismo". Revista de perspectivas alternativas en las ciencias sociales. Vol. 11 no. 1, pp 95-98, 2021.

[25] Von Feigenblatt, O. F. "Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility". Ediciones Octaedro, 2022.

[26] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)

[27] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[28] Castro, K. V. V., Castro, M. A. J., Alvarado, N. B., & Fernández, D. M. M. ¨NECESIDADES SOCIO-PSICO-EDUCATIVASEN CANTONES DE LA ZONA 5-ECUADOR¨. Revista Inclusiones, pp 29-38. 2021

[29] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. ¨Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano¨. Universidad y Sociedad, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.

[30] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. ¨Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alum-nos de la facultad de educación¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.

Recibido: Septiembre 25, 2022. **Aceptado:** Diciembre 08, 2022



Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico 

Escala lingüística neutrosófica en la valoración del conocimiento sobre los tratamientos minimamente invasivos e invasivos para dientes con fluorosis dental

It climbs linguistic neutrosophic in the valuation of the knowledge on the treatments minimumly invasivos and invasivos for teeth with dental fluorosis

Israel Adolfo Castro Vélez [1], **David Josué Dávalos López**[2], **and Janeth Alexandra Salvador Arroba**[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: oa.israelacv47@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: oa.davidjdl77@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.janethsalvador@uniandes.edu.ec

Resumen. La fluorosis es un cambio de coloración de los dientes que se presenta principalmente de forma homologa por una alteración en el desarrollo del esmalte por una sobre absorción del flúor, pueden haber distintos factores que produzcan esta sobre absorción como es la ingesta de agua o el uso indiscriminado de la sal de consumo masivo para el tratamiento de esta patología existen diferentes métodos como es la micro abrasión con diferentes agentes ya sean mecánicos o químicos y el blanqueamiento con o sin infiltración con resina correspondiendo así a los tratamientos mínimamente invasivos mientras que las carillas corresponden a los tratamientos invasivos. Por los argumentos antes planteados es que se hace necesario identificar en nivel de conocimiento de los estudiantes de la carrera de Odontología. Por lo que la presente investigación tiene como objetivo: valorar mediante el empleo de una escala neutrosófica el nivel de conocimientos de la carrera de Odontología sobre los tratamientos minimamente invasivos e invasivos para dientes con fluorosis dental. Durante el estudio se emplearon métodos teóricos, empíricos y estadísticos matemáticos. Se realizó la preparación de los actores implicados en el estudio antes de la aplicación de los métodos y técnicas. Los resultados obtenidos develan la necesidad de potenciar el conocimiento de los estudiantes sobre ésta temática.

Palabras clave: escala neutrosófica, método neutrosófico, fluorosis, micro abrasión, blanqueamiento

Summary. The fluorosis is a change of coloration of the teeth that is presented mainly in way it homologates for an alteration in the development of the enamel for an about absorption of the fluorine, they can have different factors that produce this envelope absorption like it is the ingesta of water or the indiscriminate use of the salt of massive consumption for the treatment of this pathology different methods they exist like it is the micro abrasion with different agents they are already mechanical or chemical and the blanqueamiento with or without infiltration with resin corresponding this way minimumly to the treatments invasivos while the sides correspond to the treatments invasivos. For the arguments before outlined it is that it becomes necessary to identify in level of the students' of the career of Dentistry knowledge. For what the present investigation has as objective: to value by means of the employment of a scale neutrosófica the level of knowledge of the career of Dentistry on the treatments minimumly invasivos and invasivos for teeth with dental fluorosis. During the study mathematical theoretical, empiric and statistical methods were used. He/she was carried out the preparation of the actors implied in the study before the application of the methods and technical. The results obtained develan the potenciar necessity the knowledge of those betudiantes on this thematic.

Words key: it climbs neutrosophic, method neutrosophic, fluorosis, micro abrasion, blanqueamiento.

1 Introducción

La fluorosis dental es una alteración en el desarrollo del esmalte dental causado por sobre absorción de flúor en los ameloblastos, existe en todo el mundo incrementándose desde el siglo pasado. Durante los últimos 70 años (Pan, 2019) se inició con la fluoración para bajar el riesgo de padecer caries, sin embargo ayudo a la propagación de esta patología especialmente en formas sistémica, el agua de consumo humano en las diferentes localidades que no cuentan con un buen control del flúor en la misma, el flúor que existe en la sal de consumo y en los dentífricos fluorados usados diariamente son algunos factores que pueden estar afectando a que se incremente. [1]

Según [1] durante la evaluación clínica, los clínicos deben ser conscientes de que la presencia de áreas blancas revela la existencia de hipomineralización subyacente y que la fluorosis del esmalte afecta simétricamente a grupos de dientes homólogos.

La fluorosis dental conduce a una desviación estética y varía desde opacidades blancas sin picaduras, manchas de color marrón oscuro hasta picaduras o ruptura estructural de la superficie del esmalte [2-18-19]

En la actualidad se le conoce a la fluorosis dental como un cambio en la coloración de los dientes que afecta la belleza y la autoestima del paciente.

Su tratamiento va desde blanqueamientos, micro abrasión, inyección de resina y carillas que no solo proporcionan una corrección en la estética sino también en lo funcional mientras mejora la autoestima de los pacientes que son sometidos a este tipo de tratamientos, sin embargo los tratamientos dependen del grado de severidad que presente la pieza dental en cuestión.

Al profundizar en la literatura científica se encontró que la aplicación de blanqueamiento dental e infiltración con resina se realizó un blanqueamiento en el consultorio activado por luz con peróxido de hidrógeno al 25% un total de tres ciclos 15 min cada uno [2] , con una pasta de pulido fina y copa de pulido para eliminar cualquier decoloración extrínseca que pudiera interferir con el tratamiento, se realizó un grabado con ácido clorhídrico que comprende tres ciclos de 2 min cada uno y se secó el esmalte durante 30 s con etanol seguido de infiltración con una resina de baja viscosidad 2 semanas después del blanqueamiento, el infiltrante se dejó en la superficie del diente durante 10 min y el exceso de material se eliminó con rollos de algodón e hilo dental antes de la fotopolimerización durante 40 s, para el análisis de color.

Por otra parte, otros autores consideran que el plan de tratamiento presentado a la paciente incluía micro abrasión del esmalte con suspensión de ácido clorhídrico al 6,6 % seguida de blanqueamiento en casa con un gel de peróxido de carbamida al 10 % y se aplicó con una cubeta hecha a la medida durante la noche durante 2 a 3 semanas para disminuir el contraste de color de cualquier decoloración blanca restante.

Al valorar lo referido a las carillas de cerámica, se llevaron a cabo correcciones gingivales, procedimientos de blanqueamiento dental y arreglos de alineación de ortodoncia según fuera necesario. Después de los procedimientos previos si el caso lo amerita la preparación del diente es el primer paso del tratamiento como tal en el cual, Para preparar el diente, se utilizaron tres profundidades superficiales horizontales de 0,3 mm en la unión esmalte-cemento, 0,5 mm en el tercio medio y 0,7 mm en el tercio incisa. [3]

Una vez tallado se procede a tomar las impresiones finales con un material poliviniloxano (Virtual, Ivoclar Vivadent, Amherst, NY), posteriormente se envio al laboratorio para la fabricación de las chapas con un material l vitrocerámico reforzado con disilicato de litio Después del grabado con ácido fluorhídírico (Ceramic Etchant 9.5%, Bisco Inc., Schaumburg, IL, USA) durante 60 s, el área se lavó con agua a presión durante la misma duración que el grabado ácido y se secó con un aerosol aire-agua. [3-29-21]

Es de resaltar que el proceso terapéutico se inició entregando kits básicos a cada paciente los cuales contenían una cubeta de arco dental personalizado y una jeringa de agente blanqueador de Peróxido de carbamida 10% (Opalescence PF; Ultradent Co., South Jordan, UT, EE. UU.) [4-22-23-24]

Cada paciente fue instruido para la colocación del agente blanqueador durante un periodo de 6-8 horas en la noche

Después de un periodo de dos semanas se procedió a la infiltración de resina con (ICON; DMG, Hamburgo, Alemania), previo a la infiltración como tal se tomó las medidas de seguridad incluyendo gafas y para la cavidad bucal el uso del aislamiento absoluto.

Luego de analizar las fuentes antes descritas, se puede pantera que han sido investigaciones que presentan una pertinencia y actualidad del tema investigado y demuestran que los estudiantes universitarios de esta carrera deben conocerlos. Sin embargo, en las bibliografías sistematizadas con anterioridad se evidencia poco empelo de la neutrosofía, siendo esta una disciplina que permite valorar con mayor precisión los estudios.

Aspectos que coinciden con lo abordado Smarandache [5] , para quien la neutrosofía es una nueva rama de la filosofía, que abrió un nuevo campo de investigación en la metafilosofía, y que estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes espectros ideacionales.

Los aspectos antes descritos permiten formular el siguiente objetivo de la investigación: valorar mediante el empleo de una escala neutrosófica el nivel de conocimientos de la carrera de Odontología de la

Universidad Regional Autónoma de los Andes sobre los tratamientos minimamente invasivos e invasivos para dientes con fluorosis dental.

2 Material y métodos

En la presente investigación se realiza un estudio de tipo transversal, de tipo descriptivo (Figura 1), donde se emplean elementos del paradigma tanto cualitativo como cuantitativo. Por lo que se asume la tendencia de los diseños mixtos de investigación científica.

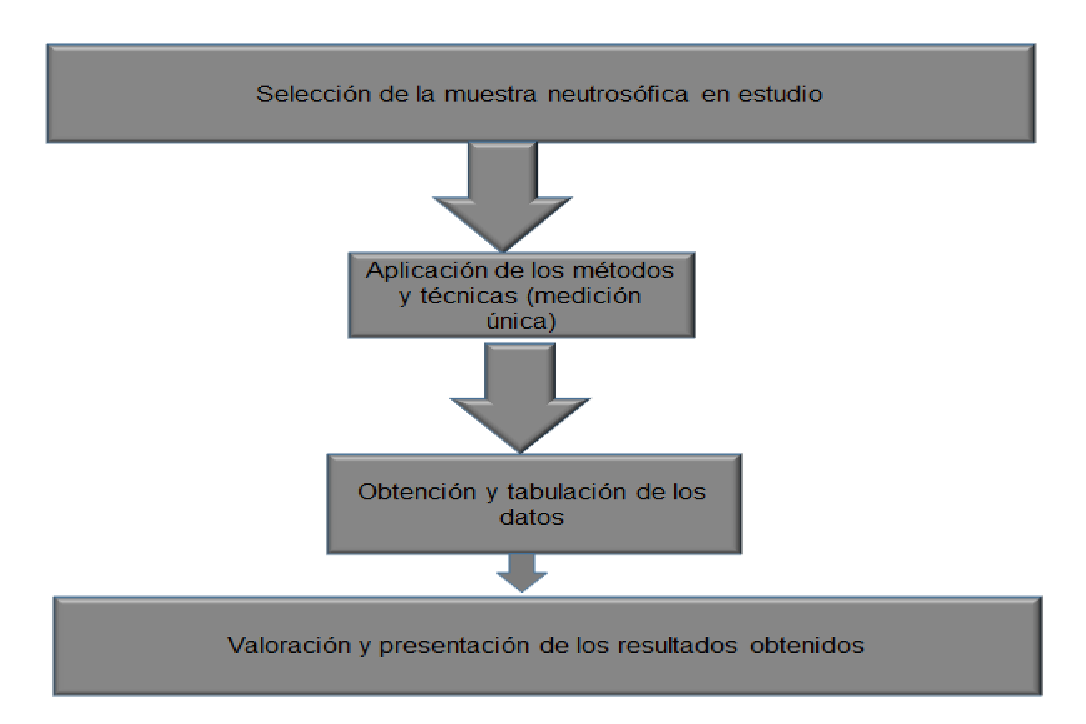


Figura 1. Lógica seguida para el estudio transversal realizado en la investigación
Fuente: adaptado de Estévez [6-25-26-27]

En el estudio presentado se utilizan métodos y técnicas tanto teóricas, como empíricas y matemáticas estadísticas. Las mismas serán descritas a continuación:

Dentro de los del nivel teórico se encuentran:

El analítico – sintético: se usó para el procesamiento de la información obtenida mediante la revisión de literatura y documentación especializada; así como, en el estudio de los fundamentos que sustentan los tratamientos minimamente invasivos e invasivos para dientes con fluorosis dental.

El inductivo – deductivo se empleó para hacer inferencias y generalizaciones acerca del proceso de tratamientos minimamente invasivos e invasivos para dientes con fluorosis dental, en función de la formación de los estudiantes; así como, para interpretar los datos empírico sobtenidos durante el proceso investigativo.

Nivel empírico

La encuesta se utilizó para recoger criterios de los estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de los Andes sobre los tratamientos minimamente invasivos e invasivos para dientes con fluorosis dental.

El análisis documental se usó en la revisión de los planes docentes, así como otros documentos normativos de la carrera de Odontología.

Los métodos matemáticos–estadísticos permitieron el procesamiento de la información obtenida, a través de los métodos y técnicas del nivel empírico. Los más empleados fueron la estadística descriptiva. Como parte de ella la confección de tablas, el cálculo de la frecuencia absoluta, lo cual se aplicó a cada una de las preguntas de la encuesta aplicada a los estudiantes. Además se aplicó la prueba de Rho de Spearman para conocer el nivel de correlación de cada una de las variables en estudio.

2.1 Población y muestra

Para la selección de la muestra se parte de los postulados presentados por Smarandache [5], pues este investigador considera que Una muestra neutrosófica es un subconjunto elegido de una población, subconjunto que contiene alguna indeterminación: ya sea con respecto a varios de sus individuos (que podrían no pertenecer a la población que estudiamos, o puede que sólo pertenezcan parcialmente a ella), o con respecto al subconjunto en su conjunto.

En concordancia con lo antes planteado se realiza el siguiente proceder para la selección de la muestra neustrosófica en estudio. Se empleó la estadística neutrosófica para el cálculo de la población. Como se conoce la población total calcula la mediante la siguiente expresión.

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p). El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d).

Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). N es tamaño de la población.

En este caso de desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%, z= [1.645, 1.96] , d=[0.05, 0.1] y p =[0.4,0.44], N=40. El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.1, 30.6] indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 31 individuos.

Sobre los argumentos antes presentados se presenta como muestra a 28 estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de los Andes. Todos con el tercer año de la misma aprobado y que han participado en actividades prácticas de vinculación universitaria con temáticas del ejercicio de su profesión. La edad promedio de los mismos es de 27,6 años. De ellos son del sexo femenino 12 y 16 del masculino. Distribuidos de varias regiones de Ambato.

2.2 Método neutrosófico

Se utilizó para conocer la pertinencia una escala Likert neutrosófica, donde los valores en consideración estén compuestos P A (x), I A (x), N A (x), donde P A (x) denota una pertenencia positiva, I A (x) es indeterminada, y N A (x) es negativa. El profesional de las ciencias de la salud puede evaluar la pertenencia de sus criterios de satisfacción a los cinco conjuntos.

Esta escala se emplearon números neutrosóficos de valor único (SVNS por sus siglas en inglés) [2-28], [3-29]. Para nuestro caso de estudio se tiene a como el universo de discurso. Un SVNS sobre el cual es un objeto con la siguiente forma [7-30], [8].

Donde Con para todo x

El intervalo representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como A, donde a, b, c [0,1], y +b +c ≤ 3

Tabla 1 Términos lingüísticos de la escala

Término lingüístico	Números SVN	Puntuación
Muy Bien (MB)	(1,0,0)	1
Bien (B)	(0.70,0.25,0.30)	0,5
Regular (R)	(0.50,0.50,0.50)	0
Mal (M)	(0.30,0.75,0.70)	-0.5
Muy Mal (MM)	(0,1,1)	-1

Sea A = (T, I, F) un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación S relacionada con un valor neutrosófico de un solo valor, basada en el grado de pertenencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por: [7].

La función de puntuación para conjuntos neutrosóficos de un solo valor se propone para hacer la distinción entre los números.

Su algoritmo de ejecución explota básicamente la noción de medidas de distancia entre dos entidades cualesquiera, y en base a ello se forman los conglomerados. La fórmula de la distancia más comúnmente utilizada para estos valores es la euclidiana:

$$d(A-B) = \sqrt{\frac{1}{3}\sum_{i=1}^{n}[P_A(x_i)-P_B(x_i)]^2 + [I_A(x_i)-I_B(x_i)]^2 + [N_A(x_i)-N_B(x_i)]^2}$$

La neutrosofía como ya fue abordado fue propuesta por y Smarandache [7] para el tratamiento de la neutralidades. Esta ha formado las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [8].

Para el análisis está guiado por un flujo de trabajo de tres actividades. El análisis estadístico basa su funcionamiento a partir un entorno neutrosófico para modelar la incertidumbre.

El análisis se sustenta sobre un esquema estadístico neutrosófico que puede abordar criterios de diferente naturaleza en un entorno neutrosófico [9], [10], [11]. A continuación, se muestra la lógica seguida en las actividades realizadas en la investigación.

Se emplea el método neutrosófico de investigación para tomar en consideración la contradicción e incertidumbre en las etiquetas lingüísticas de la estadística neutrosófica para el manejo de la indeterminación en la muestra investigada.

Para ello se sigue con cada una de las fases de aplicación de la encuesta a estudiantes universitarios, las mismas se presentan a continuación.

Fase 1. Fase Informativa

En esta fase es donde se le orienta a los estudiantes sobre la investigación desarrollada, su importancia y la necesidad que respondan cada una de las preguntas de la encuesta. Se hace énfasis en el carácter anónimo y no evaluativo para su desempeño como estudiante. Además, se le acara que quien le aplique el instrumento tiene todo el conocimiento para aclarar cualquier duda. Se finaliza esta fase con la firma del consentimiento informado.

Fase 2. Fase de determinación del objetivo

En este momento del intercambio con los estudiantes es que se les orienta hacia el objetivo del instrumento aplicado, que en este caso es: valorar su nivel de conocimientos sobre los tratamientos minimamente invasivos e invasivos para dientes con fluorosis dental.

Fase 3. Elaboración del cuestionario

En esta fase es donde se elabora el cuestionario a aplicar a los estudiantes. En la presente investigación se declaran tres preguntas fundamentales dirigidas a hacia su conocimiento sobre fluorosis dental, sobre los procederes de tratamiento y la forma de aplicación de estos. Es por ello las preguntas quedan formuladas de la forma siguiente:

- Pregunta 1. ¿Cómo valora usted su conocimiento sobre fluorosis dental?
- Pregunta 2. ¿Cómo valora usted su conocimiento sobre los procederes de tratamientos minimamente invasivos e invasivos?
- Pregunta 3. ¿Cómo valora usted su conocimiento sobre las formas de aplicación de los procederes de tratamiento?

Se utilizó para conocer la pertinencia una escala Likert neutrosófica, donde los valores en consideración estén compuestos P A (x), I A (x), N A (x), donde P A (x) denota una pertenencia positiva, I A (x) es indeterminada, y N A (x) es negativa. El estudiante puede evaluar la pertenencia de sus criterios de satisfacción a los tres conjuntos.

Fase 4. Fase de obtención de la información

Para una mejor interpretación de los datos se utilizó la variable lingüísticas lo que aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación [12], [13].

Sea X un universo de discurso. Un SVNS A sobre X es un objeto de la forma.

$A = \{\langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)\rangle : x \in X\}d$ (1.2) donde $u_A(x)$: $X \rightarrow [0,1]$, $r_A(x)$, : $X \rightarrow [0,1]$ y $v_A(x)$:

$X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq (x) + r_A(x) + v_A(x) :\leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo (x), $r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde $a, b, c \in [0,1]$, y $a + b + c \leq 3$.

La suma de dos elementos x e y que varían en el intervalo unitario.

[0, 1] es:

$0 \leq x + y \leq 2 - d^{\circ}(x, y)$

Dónde:

$d^{\circ}(x, y)$ es el grado de dependencia entre x e y,

y $d^{\circ}(x, y)$ es el grado de independencia entre x e y.

3 Resultados y discusión

Resultados de la aplicación de la encuesta a estudiantes universitarios

Pregunta 1. ¿Cómo valora usted su conocimiento sobre fluorosis dental?

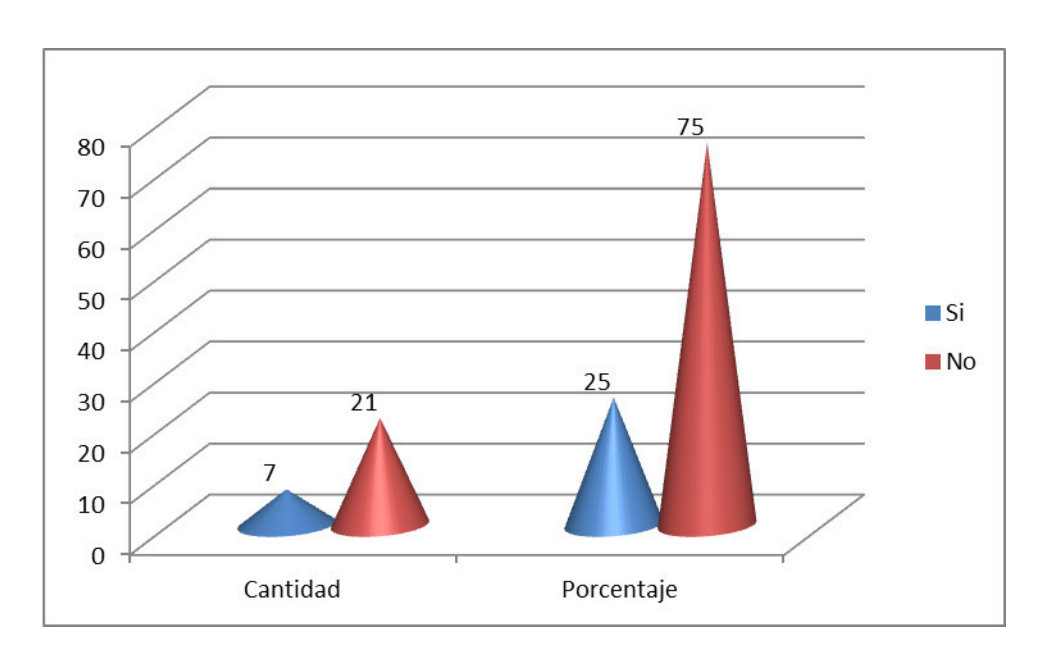


Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Al realizar un análisis a los resultados visualizados en el gráfico 1, se puede plantear que en el contenido de la pregunta 1 de la encuesta. Son pocos los estudiantes que presentan conocimientos sobre fluorosis dental. Pues esto se vio reflejado en que solo 7 estudiantes para un 25% seccionaron esta opción de la encuesta. Por su parte, la mayoría de los estudiantes 21 para un 75% manifestaron no tener conocimientos sobre el contenido de la pregunta. Lo cual denota que es insuficiente el conocimiento de estos estudiantes respecto a éste contenido.

Pregunta 2. ¿Cómo valora usted su conocimiento sobre los procederes de tratamientos minimamente invasivos e invasivos?

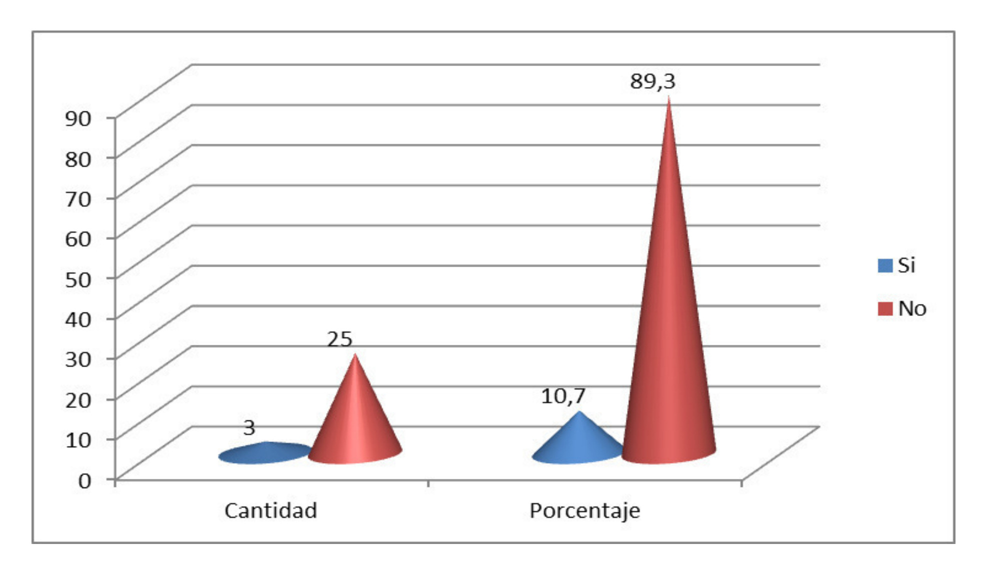


Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a los estudiantes investigados

Los resultados del gráfico 2 develen que existe al igual que la pregunta anterior, poco conocimiento de los estudiantes universitarios sobre este contenido de la pregunta 2. Pues solo 3 para un 10,7% del total de estudiantes investigaron manifestaron si conocer los procederes de tratamientos minimamente invasivos e invasivos. Mientras por su parte, la mayoría de estos 25 para un 89,3% reveló lo contrario, por lo que plantea que se requiere profundizar en estos procederes.

Pregunta 3. ¿Cómo valora usted su conocimiento sobre las formas de aplicación práctica de los procederes de tratamiento?

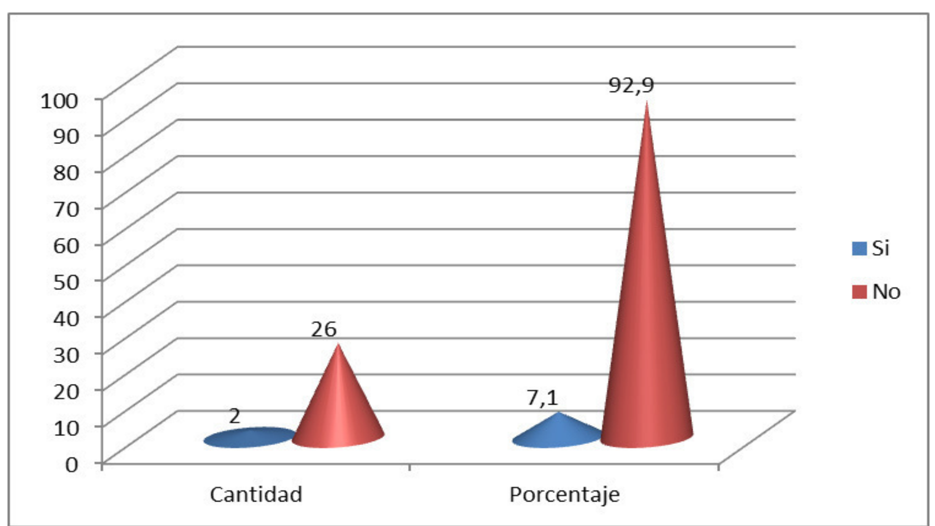


Gráfico 3. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada a los estudiantes investigados

En el gráfico 3 se muestran los resultados de la pregunta de igual número de la encuesta a estudiantes. Donde al igual que los resultados anteriores solo una minoría manifestó si conocer las formas de aplicación práctica de los procederes de tratamiento. Esto se vio reflejado en 2 estudiantes para tan solo un 7,1%. Mientras que la mayoría de estos reveló que no los conocían (26 para un 92,9%). Estos resultados denotan la necesidad de potenciar el conocimiento de los estudiantes universitarios sobre esta temática.

Validación del estudio

Tabla 1. Resultados de la aplicación del coeficiente de Rho de Spearman
Fuente: procesado con el SPSS para Windows versión 20

Correlaciones					
			fluorosis dental	tratamientos	aplicación
Rho de Spearman	fluorosis dental	Coeficiente de correlación	1,000	,592**	,473*
		Sig. (bilateral)	.	0,02	0,05
		N	25	25	25
	tratamientos	Coeficiente de correlación	,592**	1,000	,799**
		Sig. (bilateral)	0,02	.	0,00
		N	25	25	25
	aplicación	Coeficiente de correlación	,473*	,799**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,05	0,00	.
		N	25	25	25
**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).					
*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).					

Para conocer el nivel de correlación de los resultados obtenidos en el estudio se aplicó la prueba de Rho de Spearman. Lo cual permite identifica una matriz de correlación entre las tres variables analizadas en la investigación. Que en éste caso de corresponden con el contenido de las tres preguntas de la encuesta aplicada a los estudiantes. Al analizar los resultados de la tabla 1, se puede apreciar que en todas las variables analizadas existe una correlación menor o igual que 0,05. Lo cual es una muestra del nivel de validez de los resultados presentados en ésta investigación.

Discusión

En esta investigación se evidencio los tipos de tratamientos para la fluorosis dental, se evaluó los resultados estéticos y tratamientos mínimamente invasivos e invasivos para las piezas dentales, con un total de 5 estudios en los cuales los pacientes quedaron satisfechos con los resultados.

De estos 5 estudios, 4 fueron tratamientos mínimamente invasivos mientras que 1 fue invasivo.

En los tratamientos mínimamente invasivos la micro abrasión fue uno de los procedimientos fundamentales que en 2 de los 4 tratamientos fue utilizado, sin embargo, en el primer estudio se eliminó la superficie con fluorosis con el uso de fresa de cono fino y pieza de mano de alta velocidad, mientras que en el cuarto estudio se utilizó se utilizó un agente químico externo como es el ácido clorhídrico al 6,6 %.

Según Álvarez, [14] la técnica se basa en la microreducción química y mecánica del esmalte superficial, respetando capas internas del esmalte sano situado por debajo de las capas superficiales, por tanto, la técnica no implica molestias posoperatorias en los pacientes tratados

Previo al blanqueamiento en el primer estudio se encuentro una diferenciación significativa con los demás estudios que es el uso de gel neutro de fluoruro de sodio al 2% como agente neutralizador.

Según [15] el blanqueamiento dental domiciliario supervisado por odontólogos es una técnica ampliamente descrita en la literatura como efectiva y segura para los pacientes.

Se distinguió el uso de uso del peróxido de hidrogeno en el tercer estudio para [16] la desmineralización de puntos o defectos de descalcificación no presentan mejoría alguna por el blanqueamiento dental, pero frecuentemente puede ser eliminada con la técnica de micro abrasión del esmalte.

Al realizar el blanqueamiento dental se evidencia un alto uso de peróxido de carbamida al 10% en el primero, segundo y cuarto estudio donde en el primer estudio se aplicó una gota en el acetato donde se usó 2 horas al día mientras que en el segundo y cuarto estudio ocuparon de 6-8 horas durante la noche de 2 a 3 semanas este método fue introducido según [17], pero para cada caso esta técnica puede ser modificada.

La infiltración con resina es otro tipo de tratamiento que para Demirekin, [3], son una alternativa válida a las restauraciones completamente cubiertas, ya que evitan preparaciones dentales agresivas y, por lo tanto, preservan la estructura del diente con relación a las carillas dentales que en el quinto estudio se tallo las piezas dentarias, se grabó con ácido fluorhídírico y se procedió a la colocación de las carillas de un material l vitrocerámico reforzado con disilicato de litio.

Conclusión

La valoración de los referentes teóricos y metodológicos sobre la utilización de técnicas neutrosóficas en la valoración del conocimientos de la carrera de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de los Andes sobre los tratamientos minimamente invasivos e invasivos para dientes con fluorosis dental, evidencia la necesidad de profundizar en esta temática investigada desde un enfoque neutrosófico.

La interpretación de los resultados, mediante el un análisis neutrosófico descriptivo e inferencial permite identificar el nivel de validez de los resultados obtenidos en la muestra seleccionada. Pues se obtuvo un alto nivel de correlación entre las variables analizadas en esta investigación.

Referencias

[1] D Sundfeld. Microabrasión de Esmalte y Dental. Odontología Operativa. doi:10.2341/18-116-T, 2010

[2] N Gugnani. Evaluación comparativa de los cambios estéticos en las manchas de fluorosis sin hoyuelos cuando se tratan con infiltración de resina, blanqueamiento en el consultorio y terapias combinadas. J Esthet Restor Dent. doi:10.1111/jerd.12312. 2017

[3] Z. B Demirekin. Cerámica de chapa laminada en rehabilitación estética de dientes con fluorosis: un. BMC Salud Bucal. doi:10.1186/s12903-022-02079-4. 2022

[4] Z Pan. Efectos de los tratamientos domiciliarios de blanqueamiento e infiltración de. Diario de Odontología. doi:10.1016/j.jdent.2019.103228. 2019

[5] F Smarandache, On Multi-Criteria Decision Making problem via Bipolar Single-Valued Neutrosophic Settings. Neutrosophic Sets & Systems, 2019

[6] M Estévez. M Arrollo. La investigación científica en la Actividad Física: su metodología. Ciudad de la Habana, Cuba: Deportes

[7] F Smarandache, A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Philosophy, 1999

[8] F Smarandache. A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic, 2015

[9] F Smarandache. Neutrosophic set–a generalization of the intuitionistic fuzzy set. Journal of Defense Resources Management (JoDRM), 2010

[10] N.B Hernández, et al., Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurshipin high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique. Neutrosophic Sets & Systems, 2018. 23

[11] M. Leyva Vázquez, et al., Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico. Ingeniería y Universidad: Engineering for Development, 2013

[12] M Leyva-Vázquez, F Smarandache, & JE Ricardo. Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference). Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 6(Special). 2020

[13] F. Smarandache, & S. D. Pramanik, (). Conjuntos y Sistemas Neutrosóficos (Vol. Vol.1). Nuevo Mexico: Biblioteca Del Congreso, Washington DC, Estados Unidos. Obtenido de http://fs.unm.edu/NSS/NSS-2-2014.pdf. 2013

[14] N. M Álvarez. Microabrasión de Esmalte. RAAO, 15-18. 2015

[15] S. D. Palandi. Efectos del polvo de carbón activado combinado con pastas dentales sobre el. Wiley Periodicals LLC. doi:10.1111/jerd.12646. 2020

[16] P. A. Proaño-Yela. Tratamiento microabrasivo del esmalte dental. Dom. Cien, 3, 328-347.2017

[17] A. B Caballero. Blanqueamiento vital domiciliario: comparación de tratamientos. Scielo. 2006

[18] Fernández, A. J. R., Gómez, G. A. Á., & Ricardo, J. E. ¨La investigación científica en la educación superior como contribución al modelo educativo¨. Universidad Y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 408-415. 2021.

[19] Leyva Vázquez, M. Y., Viteri Moya, J. R., Estupiñán Ricardo, J., & Hernández Cevallos, R. E. ¨Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, vol. 9 núm. (SPE1). 2021.
[20] Leyva Vázquez, M. Y., Estupiñán Ricardo, J., Coles Gaglay, W. S., & Bajaña Bustamante, L. J. ¨Investigación científica. Pertinencia en la educación superior del siglo XXI¨. Conrado, vol. 17 núm. 82, pp 130-135. 2021.
[21] Vera, D. C., Suntaxi, A. V. T., Alcívar, G. C. I., Ricardo, J. E., & Rodríguez, M. D. O. ¨Políticas de inclusión social y el sistema de ingreso a las instituciones de educación superior del Ecuador¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. 2018.
[22] Ricardo, J. E., Villalva, M. I. M., Padilla, Z. A. O., & Hurtado, L. A. C. ¨Filosofía de la comunicación, complemento necesario en el aprendizaje de las Ciencias Sociales. Magazine de las Ciencias¨: Revista de Investigación e Innovación, vol. 3 núm. 2 pp 39-52. 2018.
[23] Estupiñan-Ricardo, J., & de Mora-Litardo, K. ¨La influencia de la programación neurolingüística en estudiantes universitarios en la República de Ecuador¨. Luz, vol. 16 núm. 1, pp 104-112. 2017.
[24] García, J. M. B., Ricardo, J. E., & Villalva, I. M. ¨Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias¨. Didasc@ lia: didáctica y educación ISSN 2224-2643, vol. 7 núm. 2, pp 57-66. 2016.
[25] Rodríguez, M. D. O., León, C. A. M., Rivera, C. D. N., Cueva, C. M. B. R., & Ricardo, J. E. ¨HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS¨. Infinite Study, 2019.
[26] von Feigenblatt, O. F., & Linstroth, J. P. "Applied history and the teaching of leadership: a case for the use of historical case studies in leadership programs". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. S3, pp 433-438, 2022.
[27] von Feigenblatt, O. F. "Education, culture, and underdevelopment: Haiti's tragic failure". Universidad y Sociedad, vol. 14 no. 3, pp 604-611, 2022.
[28] von Feigenblatt, O. F., Peña-Acuña, B., & Cardoso-Pulido, M. J. "Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones". Ediciones Octaedro, 2022.
[29] Acuña, B. P., & Von Feigenblatt, O. F. "La lengua y la literatura en el aula del futuro enmarcado en el aprendizaje personalizado. In Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones" (pp. 13-24). Ediciones Octaedro, 2022.
[30] von Feigenblatt, O. F., Calderon, R. D., & MacDonald, T. "The Case for an Eclectic and Flexible Leadership Research Agenda: Dealing with Social Justice and Diversity in the 21st Century Workplace". Centro Sur, vol. 6 no. 1, pp 130-142, 2022.

Recibido: Septiembre 26, 2022. **Aceptado:** Diciembre 09, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023



University of New Mexico



Estudio neutrosófico sobre los factores que se asocian a la alergia en los usos de los Antibióticos posteriores a las extracciones dentales

I study neutrosophic about the factors that associate to the allergy in the uses from the later antibiotics to the dental extractions

Fernando Marcelo Armijos Briones[1], **Juan Sebastián Flores Fiallos**[2], and **Steven Javier Macas Paredes**[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.fernandoarmijos@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: juanff37@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: stevenjmp09@uniandes.edu.ec

Resumen. Los antibióticos son utilizados frecuentemente por sus numerosos beneficios, sin embargo, pueden llegar a desencadenar reacciones adversas indeseables y dañinas que en los últimos años han limitado su uso. Dentro de este contexto se clasifican dos grupos, el tipo A: que consiste del 75-80% de todo que son derivadas de los efectos farmacológicos y que generalmente dependen de la dosis administrada, y el tipo B que se encuentra en 20 – 25% que no dependen de la dosis, ni del fármaco. Se empleó un enfoque mixto de la investigación con un diseño transversal, por los que los métodos y técnicas empleadas se encuentran en correspondencia a este tipo de enfoque. El objetivo de la investigación es realizar un estudio neutrosófico sobre el conocimiento de los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales en estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Autónoma Regional de los Andes en Ambato, Ecuador. También durante el estudio se utilizó métodos neutrosóficos. Una vez aplicados y tabulados los datos obtenidos se interpretaron los resultados los que tienen un nivel adecuado de validez. Como principal conclusión es que se debe tener precauciones en el empleo de antibióticos en los pacientes una vez de realizar alguna extracción mular.

Palabras clave: método neutrosófico, reacción, antibióticos, extracciones, dentales

Summary. The antibiotics are frequently used by their numerous benefits, however, they can arrive to desen-cadenar undesirable and harmful adverse reactions that have limited their use in the last years. Inside this context you cla-sifican two groups, the type TO: that it consists of 75-80% of everything that you/they are derived of the pharmacological effects and that he/she general-mentions they depend on the administered dose, and the type B that is in 20 - 25% that don't depend on the dose, neither of the fármaco. A mixed focus of the investigation was used with a traverse design, for those that the methods and techniques employees are in correspondence to this focus type. The objective of the investigation is to carry out a study neutrosófico about the factors that associate to the allergy in the uses from the later antibiotics to the dental extractions. Also during the study it was used methods neutrosophic. Once applied and tabulated the obtained data the results those were interpreted that have an appropriate level of validity. As main conclusion it is that it should be had cautions in the an-tibióticos employment in the patients once of carrying out some mule extraction.

Words key: method neutrosophic, reaction, antibiotics, extractions, dental

1 Introducción

La salud dental ha sido tan desvalorizada que los problemas dentales no son de importancia social, la cavidad oral es la vía de entrada al aparato digestivo en donde se encuentra la flora aerobia que contiene gérmenes poten-

cialmente patógenos. Las infecciones odontogénicas se producen cuando hay desequilibrio en las cavidades y se producen enfermedades como las caries, gingivitis, periodontitis y otros cuadros complejos que incluso llegan a terminar en cirugía, por lo general la infección se propaga y en la mayoría de casos de infecciones odontogenicas se desconoce el microrganismo responsable ya que cuando se dicta un antibiótico se lo hace de manera empírica y esto favorece a las bacterias para mejorar su mecanismo de resistencia. [1]

La resistencia a los antibióticos ha ido en aumento en todo el mundo a niveles inigualables, ya que los mecanismos de resistencia ponen en riesgo el tratamiento de las enfermedades infecciosas más comunes, que sin tratamiento pueden llegar hacer mortales. A continuación, se detallan los tipos de Reacciones inmediatas:

Hipersensibilidad tipo I

El eritema, la urticaria, el angioedema y la anafilaxia son manifestaciones clásicas de una reacción de hipersensibilidad tipo I mediada por IgE. Por lo general, una reacción de hipersensibilidad tipo I ocurre dentro de los primeros 60 minutos después de la dosificación. Las lesiones suelen desaparecer en menos de 2 horas sin dejar secuelas. Si la liberación de mediadores es repentina y masiva, se produce anafilaxia, una reacción grave que ocupa al menos dos territorios orgánicos simultáneamente y que puede incluir, además de los síntomas mencionados anteriormente, dificultad para respirar, broncoespasmo y, en los casos más graves, problemas cardiovasculares colapso, que en poco tiempo puede conducir a la muerte. [1]

Aunque el IAM (infarto agudo de miocardio), desencadenado por vaso espasmo coronario, es raro, la posibilidad no debe ser excluida, especialmente en pacientes con antecedentes de arteriosclerosis. Esta es la reacción de hipersensibilidad más temida porque se forma y progresa rápidamente. Los fármacos implicados en las reacciones inmediatas son los fármacos proteicos, entre ellos los antibióticos, principalmente betalactámicos.

Anafilaxia

Este es un grupo de reacciones caracterizadas por el mismo cuadro clínico que una reacción de hipersensibilidad tipo I pero no inmunomediada y, por lo tanto, es improbable una recurrencia de los síntomas tras la exposición al fármaco.

Reacción citotóxica (tipo II)

Este tipo de reacción está mediada por IgG. Pueden presentarse con anemia hemolítica, agranulocitosis o trombocitopenia, aunque esta última es la más frecuente. Los fármacos más frecuentes son la pirazolona, la quinina y los betalactámicos, especialmente las cefalosporinas. De 5 a 15 días, los pacientes tratados con cefalosporinas durante más de 10 días experimentaron neutropenia.

Reacciones mediadas por inmunocomplejos circulantes (clase III)

La enfermedad del suero es una rara manifestación de alergia a los antibióticos. Cuando la reacción entre el fármaco y las IgG se produce en la sangre, se forman inmunocomplejos circulantes que se depositan en los capilares y provocan micro trombos locales e inflamación. Las manifestaciones clínicas dependen de la zona (normalmente dermis, articulaciones, pulmones y riñones) y del tipo de vasos afectados, dando lugar a leucocitosis, enfermedad del suero o vasculitis tipo poli angeítis inflamación multilocular. Churg - Enfermedad de Strauss o Wegener, o alveolitis o infiltrados pulmonares. La tasa de mortalidad de estas vasculitis es alta. Los antibióticos betalactámicos también se encuentran entre los medicamentos que causan con mayor frecuencia esta reacción. [2-21-22-23]

Respuesta lenta (tipo IV)

Esta es una respuesta mediada por linfocitos y es la respuesta más frecuente. Estos incluyen varios tipos de manifestaciones clínicas como erupción maculopapular (los betalactámicos son la causa más común de esta presentación clínica), dermatitis de contacto (la mitad de los casos se atribuyen a la amoxicilina), erupción por medicamentos fijos, pustulosis exantemática, síndrome de hipersensibilidad eosinofílica y sistémica y el síndrome de Stevens-Johnson. [2]

Las reacciones que se presentan posteriores a las extracciones dentales están dentro de la nomenclatura clásica del tipo B, catalogadas como reacciones verdaderas que son mediadas por la inmunoglobina IgE. Las reacciones retardadas influidas por otros elementos específicamente del sistema inmune especifico, y las reacciones anafilactoides o conocidas como pseudoalergias, en donde se activa el sistema inmune.

Las reacciones alérgicas presentadas por lo general son frecuentes si tenemos en cuenta el número de hipersensibilidad tipo I asociadas a los betalactámicos que pueden llegar hacer letales, las reacciones alérgicas a veces salen de las pseudoalergias estos deben diagnosticarse adecuadamente para así transcribir un tratamiento farmacológico alternativo. Y otro elemento fundamental es tener en cuenta la historia clínica para el debido diagnóstico. [3-24-25-34-35]

A partir de la experiencia de los autores y con el auxilio de métodos y técnicas tanto empíricas como teóricas. Permitieron identificar algunas insuficiencias que lastran esta temática en los estudiantes de la carrera de odontología. Las mismas pueden resumirse en:

- Son escasas las acciones de vinculación universitaria sobre esta temática.
- Se muestra poco empleo de las técnicas neutrosóficas en la evaluación de esta temática.

Sobre la base de lo anterior se declara como problema a investigar ¿Cómo identificar el conocimiento de los estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Autónoma Regional de los Andes sobre los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales?

Es por ello que el objetivo de esta investigación es: realizar un estudio neutrosófico sobre el conocimiento de los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales en estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad Autónoma Regional de los Andes en Ambato, Ecuador.

2 Materiales y métodos

La investigación tuvo su cauce por un diseño no experimental de tipo transversal y descriptivo. Donde se utilizaron técnicas y métodos de ambos paradigmas de la investigación. Dando como resultado el denominado por varios autores Len [4]; como un diseño de enfoque mixto con el empleo de elementos de los paradigmas cuantitativo y cualitativo.

En correspondencia a este tipo de diseño se seleccionaron los métodos y se realizó el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la investigación. Los cuales se describen a continuación:

Teóricos

Analítico-sintético: para determinar los aspectos teóricos esenciales del proceso de investigación sobre los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones sobre los diferentes aspectos esenciales de la los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales, así como para la interpretación de los datos obtenidos en los diferentes momentos de la investigación.

Empíricos

Encuesta: se empleó para conocer los estados de opinión de los estudiantes respecto a la los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales.

Estadísticos matemáticos

Se empleó la estadística descriptiva, particularmente la distribución de frecuencia absoluta, donde se realizó un análisis en cantidad y porciento de estudiantes que valoraron el empleo de los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales.

2.1 Población y muestra

Para la investigación se tuvieron en cuenta las bases de la Neutrosofía sobre las muestras aspectos que han formado parte del estudio del arte de esta temática de por varios investigadores dentro de ellos es necesario plantear a los siguientes: [5], [7-36-37], [26-27-28]. Pues han profundizado desde diversas aristas las diferentes fórmulas para su selección de muestran neutrosóficas. Al realizar un análisis de cada una de ellas, en la presente investigación se asume la planteada a continuación.

- p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia
- q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p)
- El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada.

La precisión absoluta (d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales).

- N es tamaño de la población
- Para el presente estudio se procedió de la forma siguiente:
- En este caso de desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%, z= [1.654, 1.98]
- d= [0.05, 0.0] y p = [0.4,0.43], N=39.

El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.5, 30.9] indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 35 estudiantes universitarios de la carrera de Odontología de la Universidad Regional Autónoma de los Andes (Uniandes), Ambato Ecuador.

Siguiendo las recomendaciones de los cálculos neutrosóficos antes descritos, para la presente investigación se seleccionan 20 estudiantes de la carrera de Odontología de la Uniades, sede Ambato. Ecuador. Todos con más de 2 años de carrera universitaria y con participación en proyectos de vinculación universitaria. De ellos 8 son del sexo masculino y 12 del femenino, con una edad promedio de 23,6 años.

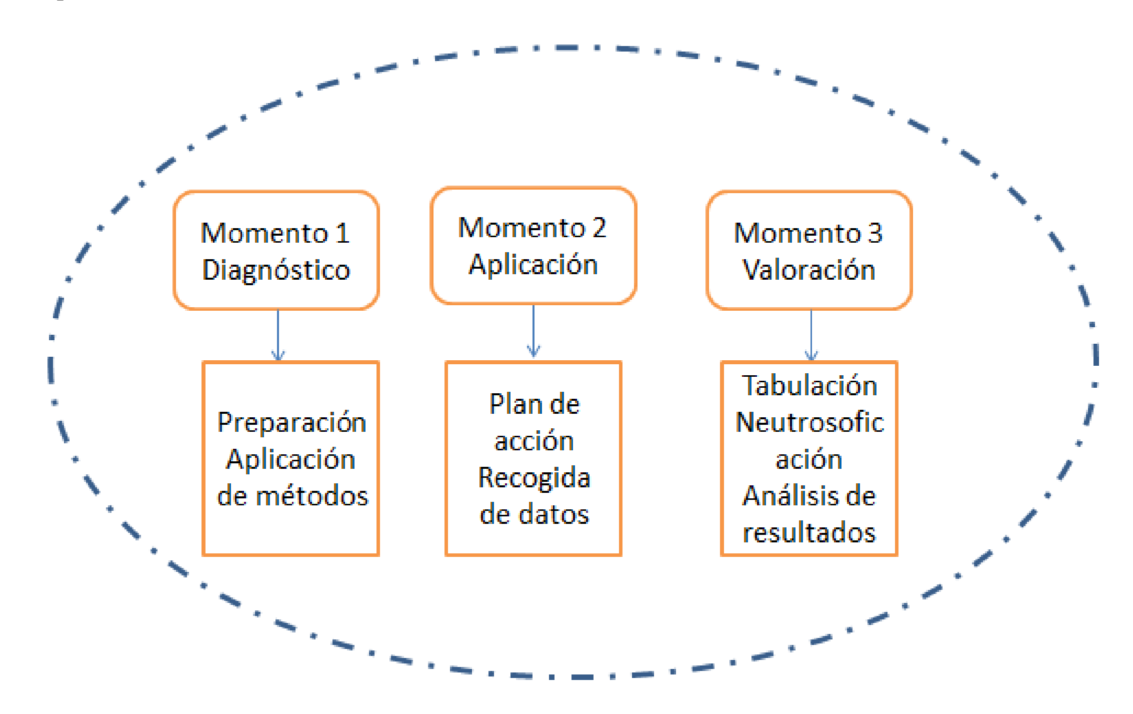
Se realizó un taller con todos ellos donde se les explicó en qué consistía la investigación y se hizo énfasis en la necesidad de responden las preguntas de la encuesta con toda la sinceridad y que se seguía el carácter anónimo

de cada una de preguntas de la encuesta. Éste taller finalizó con la firma del consentimiento informado a cada uno de los integrantes de la muestra en estudio.

2.2 Método neutrosófico

En este apartado se presenta la lógica seguida del método neutrosófico empleado en la investigación. Para ello se realizó un estudio de diversos autores que han presentado resultados con este enfoque de investigación, dentro de ellos sobresalen [8], [9-29-30].

A continuación se presenta el esquema 1 donde representa cada uno de los momentos seguidos para desarropar el estudio neutrosófico. Estos se basan en la teoría de loa algoritmos descritos por autores [10]. Este toma la forma de modelo de tipo abierto, pues está en contante intercambio con el entorno de la carrera y universidad. De cambiar las situaciones que propiciaron su surgimiento, este se reajusta y se adapta a los nuevos contextos surgidos en la práctica social.



3 Resultados y discusión

Esquema 1 Representación gráfica del método neutrosófico aplicado en la investigación

Fuente Elaboración propia

3 Resultados y discusión

En éste apartado se presentan los resultados de cada una de las preguntas de la encuesta a los estudiantes implicados en la investigación. Donde se auxilia en la elaboración de gráfico para una mayor interpretación de los resultados presentados. Al finalizar el mismo se realiza un análisis de indeterminación del porque seleccionan cada una de las preguntas de la encuesta si fuese el caso.

Pregunta 1. Poseen ustedes conocimientos sobre los antibióticos que pueden ser suministrados al realizar una extracción dental

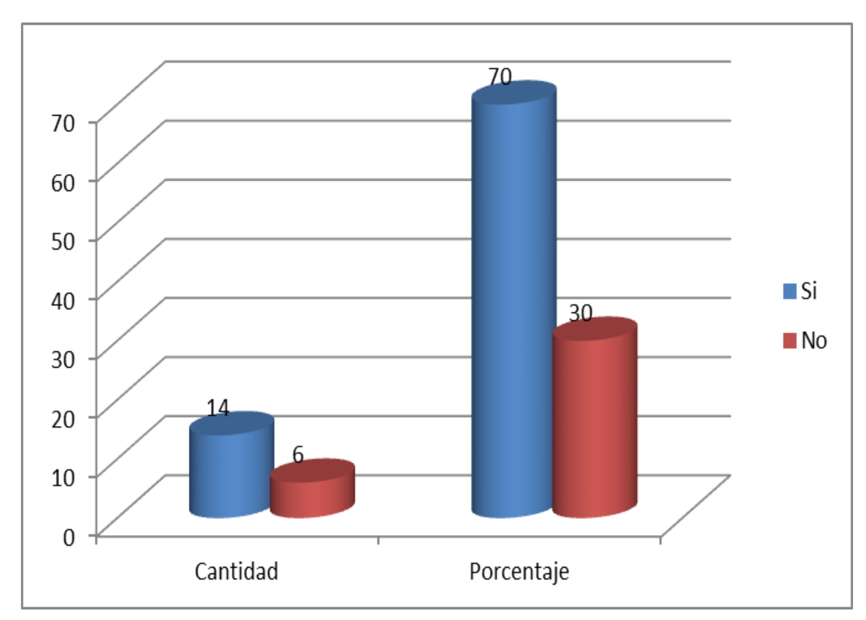


Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta a los estudiantes de la carrera de Odontología

Al analizar los resultados del gráfico 1, se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes de la carrera de Odontología de Uniandes, sede Ambato, si poseen conocimiento sobre los antibióticos que pueden ser suministrados para después de una extracción. Pues 14 de ellos para un 70% manifestó que sí. Mientras que sólo una minoría de 6 para un 30% manifestó que no. Lo cual es un resultado positivo que los estudiantes se encuentren familiarizados con estos fármacos.

Pregunta 2. Conocen ustedes cuáles pueden ser las principales manifestaciones clínicas de la alergia a los antibióticos después de una extracción dental

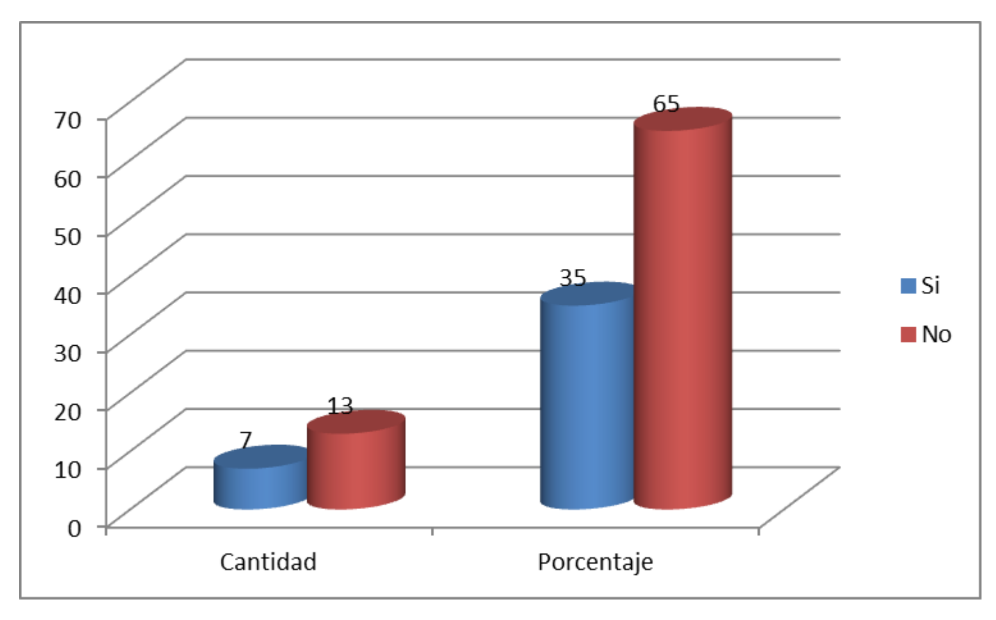


Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta a los estudiantes de la carrera de Odontología

Los resultados de esta pregunta se visualizan en la gráfica 2. Donde a diferencia de la pregunta anterior, en esta se evidencia que la mayoría de los estudiantes consultados presentan poco conocimiento sobre las manifestaciones clínicas de las alergias a los antibióticos luego de la extracción dental.

Pues la mayoría de éstos seleccionó la opción no (13 para un 65%). Lo cual denota que la identificación de un contenido importante dentro de ésta materia que debe ser profundizados. Por otra parte, solo una minoría de 7 estudiantes para un 35% reveló si conocerlos.

Pregunta 3. Conocen ustedes cuáles son los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales

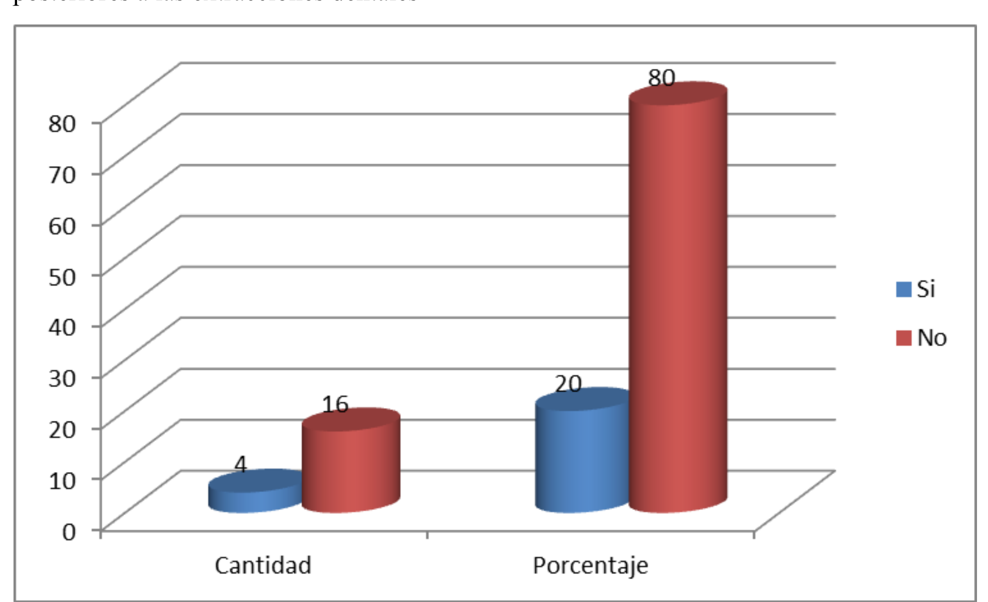


Gráfico 3. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta a los estudiantes de la carrera de Odontología

En el gráfico 3 se muestran los resultados de la pregunta de igual número de la encuesta aplicada a los estudiantes. Donde al igual que la anterior se ilustra que solo una minoría de 4 estudiantes para un 20% seleccionó la opción sí. Lo cual es que estos solo son los que tienen conocimiento sobre los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales. Mientras que la mayoría de los estudiantes 16 para un 80% revelaron no tener conocimiento sobre el contenido de esa pregunta.

Lo cual requiere de estudios que profundicen con ésta temática. Estos resultados dejan abiertas líneas importantes de investigación en aras de logar mayor calidad en la docencia universitaria de la carrera de Odontología. Esto se corresponde con los objetivos de los estudios transversales.

Herramientas de la estadística neutrosófica

La Estadística Neutrosófica es el análisis de los eventos neutrosóficos y se ocupa de los números neutrosóficos, la distribución de probabilidad neutrosófica, la estimación neutrosófica, la regresión neutrosófica. Se refiere a un conjunto de datos, el cual está formado total o parcialmente por datos con algún grado de indeterminación y a los métodos para analizarlos.

Sobre los criterios anteriores se calcula la media neutrosófica de las 3 preguntas de la encuesta a los estudiantes de la carrera de Odontología, se tiene también en cuenta la indeterminación de algunas de las respuestas dadas por los estudiantes [11-31-32-33-38].

En este caso, para calcular la media de los datos registrados, supongamos que se tienen los siguientes valores observados para las 3 preguntas de la encuesta a los estudiantes. Las cantidades que contienen un componente de indeterminación se representan como números neutrosóficos clásicos, de la forma:

N= a + Bi

Tabla 1. Ordenamientos de los datos con indeterminación

Pregunta	Cantidad de estudiantes
1	14+3I
2	7+1I
3	4+2I

Para calcular la media de estos valores se aplica la misma ecuación que en la estadística clásica, teniendo en cuenta las particularidades de las operaciones con números neutrosóficos. [12]

$$\bar{x}_N = \frac{(14 + 3I) + (7 + 1I) + (4 + 2I)}{3}$$

$$\bar{x}_N = \frac{14 + 7 + 4}{3} + \frac{3 + 1 + 2}{3} \cdot I$$

$$\bar{x}_N = 8{,}3 + 2I$$

$$\bar{x}_N = 10{,}3$$

A continuación, se muestra un gráfico neutrosófico [13] donde se ilustra la relación entre determinación e indeterminación de las tres preguntas que se les realizan los estudiantes universitarios. Lo cual contribuye a darle robustez a los resultados obtenidos.

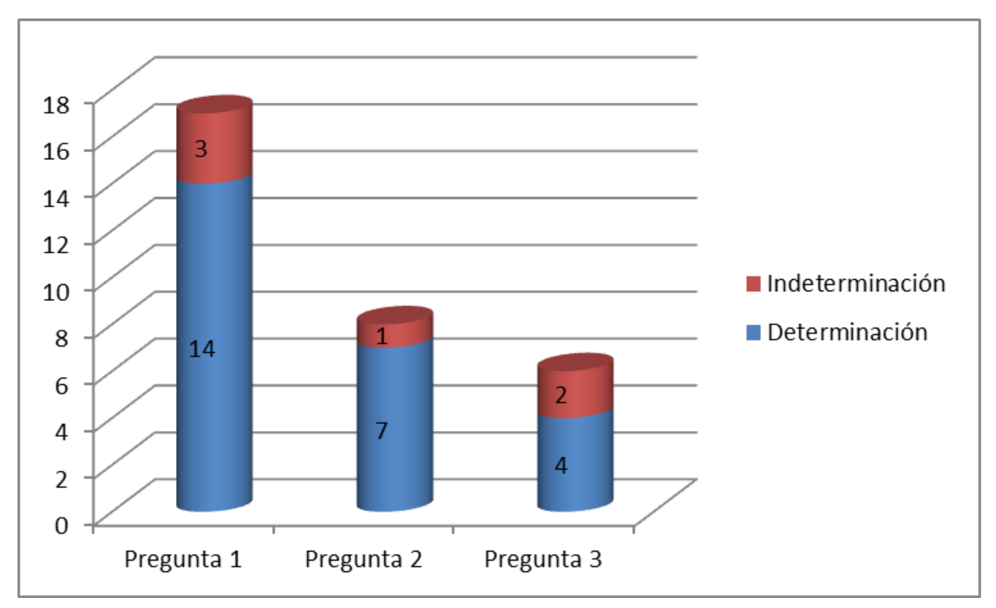


Gráfico 4. Representación gráfica de la relación entre determinación indeterminación

Discusión

En esta revisión se encontraron varios factores que incrementan el riesgo de alergias a los antibióticos después de las extracciones dentarias. La discusión se encontró al momento de ver los factores que influyen a que existan bacterias y se proceda a las enfermedades infecciosas dentales, dentro de estas están las infecciones provocadas por agentes externos, sin embargo, para contrarrestar estas existen varias prácticas médicas y rutinarias que facilitan disminuir las enfermedades.

Las enfermedades odontogenicas se pueden prevenir en gran medida con una adecuada higiene oral y evitando el principal agente que inflama, el tabaco.

Higiene dental: El cepillado de dicentes reducen numerosamente la placa dental, evitando su uso aumenta la placa dental calcificada (sarro).

Tabaco: La nicotina favorece la formación del biofilm y dificulta el diagnostico, a causa de la acción vaso constructora que provoca sangrado gingival.

Dieta: Hay que evitar los cancerígenos como el azúcar, y las dietas blandas, en la dieta algo benéfico es el xilitol que está en algunos chicles.

Fármacos: En la saliva se encuentran los microorganismos conocidos como bacterias, sin embargo, existen medicamentos que reducen la cantidad de la saliva, otros que alteran la mucosa gingival, aportando a la enfermedad periodontal, y para finalizar tenemos los antiagregantes anticoagulantes que producen efectos adversos graves.

Muchos de los pacientes que creen tener alergia a un determinado tipo de antibióticos en realidad presentan reacciones adversas derivadas de los efectos secundarios intrínsecos al propio antibiótico.

A menudo, la reacción alérgica en cuestión se debe a un agente infeccioso más que al fármaco en cuestión. Esto es debido a que algunas infecciones parecen crear un medio inflamatorio que aumenta la probabilidad de que tras la administración de un fármaco se activen las células T y se inicie una reacción inmunológica en un paciente que de otro modo no reacciona a ese medicamento. [14]

Un ejemplo de este hecho sería el rash desencadenado tras la administración de amoxicilina en los pacientes con infección de virus de Epstein-Barr. Las reacciones anafilactoides parecen resultar de la liberación directa de mediadores de mastocitos y basófilos; no hay evidencia de producción de IgE. Un ejemplo podría ser el síndrome del hombre rojo causado por la infusión rápida de vancomicina. La clínica resultante mimetiza con una verdadera reacción alérgica, pero el riesgo de recurrencia es pequeña, siempre que el fármaco se infunda lentamente la próxima vez que se utilice. [14]

Tratamiento odontológico de la causa de la infección

El tratamiento odontológico planificado tras el diagnóstico es importante y el único que elimina definitivamente la infección mediante el tratamiento de la causa. En el caso de infección dental por caries, dependiendo del grado de destrucción del diente, el tratamiento debe ser de endodoncia o exodoncia, el tratamiento habitual sería extraerlo. De igual forma, cuando erupciones las muelas del juicio es frecuente la presencia de procesos inflamatorios e infecciosos. Si sentimos dolor antes de la erupción de la muela del juicio o tercer molar, no debemos retrasar nuestra visita al dentista o cirujano bucal. La mejor manera de reducir el riesgo de infecciones dentales es mantener una buena higiene bucal y visitas regulares al dentista.

En cuanto notes signos de infección dental, aunque sea solo dolor, acude a la consulta de Pro dental. Se puedes encontrar en Badalona, Barcelona y en el centro de Madrid. La intervención temprana puede detener la infección y evitar que se vuelva más grave, dolorosa y difícil de tratar. A veces no vas a la clínica dental por miedo, falta de tiempo, economía... Pero una infección puede afectar gravemente a tu salud en general. Ahora que comprende la importancia de un diagnóstico y tratamiento adecuado de las infecciones dentales, si las padece, no dude en visitar a su dentista. [15]

Antibióticos betalactámicos

Los betalactámicos son los antibióticos que con más frecuencia desencadenan verdaderas reacciones alérgicas mediadas por la inmunoglobulina E, mediadora de las reacciones de hipersensibilidad inmediata. En un estudio realizado en pacientes hospitalizados los resultados obtenidos revelaron que la mayoría de las reacciones adversas a antibióticos se deben a los antibióticos betalactámicos. La incidencia de anafilaxia a las cefalosporinas y otros antibióticos betalactámicos no ha sido tan estudiada, pero los limitados datos de los que se disponen sugieren que dicha incidencia es algo menor con respecto a la penicilina. [15]

Los factores de riesgo asociados al desarrollo de alergias a antibióticos betalactámicos son: edad (los pacientes en el rango de los 29 a 9 años presentan mayor riesgo), asma, alergia a diferentes alimentos, infecciones recurrentes (VEB -virus de Epstein-Barr, por ejemplo), vía de administración parenteral, factores hereditarios, síndrome de alergia a múltiples fármacos. El diagnóstico de la alergia a penicilina se lleva a cabo mediante test cutáneos bastante fiables en la actualidad. A diferencia de la penicilina, no existen test cutáneos fiables para diagnosticar adecuadamente la alergia a otros antibióticos no betalactámicos. La falta de test de diagnósticos adecuados es el resultado del desconocimiento de los determinantes alergénicos reales de dichos antibióticos.

Otros antibióticos betalactámicos: cefalosporinas, monobactámicos y carbapenémicos. Las cefalosporinas y otros antibióticos betalactámicos muestran una alta tasa de reacciones cruzadas con penicilinas en estudios in vitro. Sin embargo, en la práctica clínica, las reacciones transversales son menos comunes que los estudios in vitro. La incidencia de reacciones cruzadas con penicilinas se sobreestimó para las primeras cefalosporinas comercializadas porque esas cefalosporinas estaban contaminadas con penicilinas. La reactividad cruzada entre penicilinas y cefalosporinas de segunda o tercera generación (excepto cefamandol) probablemente no sea mayor que la reactividad cruzada entre penicilinas y otras clases de antibióticos. [16]

En uno de Villada [17] un paciente experimentó una crisis anafiláctica aguda después de tomar cefuroxima, una cefalosporina de segunda generación. Se sabía que el paciente era sensible a las penicilinas, lo que sugiere la posibilidad de reactividad cruzada entre estos antibióticos. Recientemente, Landa Reyes [18], reportaron la muerte de un paciente que recibía cefalosporinas de tercera generación. La paciente era alérgica a las penicilinas, lo cual refuerza la posibilidad de reacciones cruzadas entre ambos fármacos.

Romano [19], publicaron un estudio sobre la reactividad cruzada y la tolerancia de cefalosporinas en pacientes con hipersensibilidad inmediata a las penicilinas.

Tras la evaluación de los resultados obtenidos en el estudio prospectivo de los pacientes, concluyeron que la posibilidad de reacciones cruzadas es amplia por lo que es conveniente evitar la administración de cefalosporinas en aquellos pacientes con hipersensibilidad a penicilina. Debido a que en la actualidad no existen test cutáneos fiables para el diagnóstico de la alergia a las cefalosporinas, por precaución, se evita la administración de este tipo de antibiótico en cualquier paciente con historia de alergia a penicilina.

Según su estructura, los carbapenémicos deberían tener una reactividad cruzada significativa, principalmente con las penicilinas. Sin embargo, los datos reales son contradictorios. Rara vez se han estudiado las interacciones con los carbapenémicos. Se han publicado varios estudios que muestran que las reacciones alérgicas a los carbapenémicos son causadas por la cadena lateral.

Esto reduce significativamente la posibilidad de reacciones cruzadas. Las reacciones alérgicas a aztreonam monobactam suelen estar provocadas por cadenas laterales, por lo que las reacciones cruzadas con otros betalactámicos suelen ser raras, excepto ceftazidima, que tiene la misma cadena. Finalmente, se encontró que el ácido clavulánico tiene un potencial inmunogénico bajo, lo que conduce a la producción de varios pequeños áptenos que, aunque se desconocen, no reaccionan de forma cruzada con los determinantes de la penicilina. Por lo tanto, solo se han descrito casos aislados de reacciones específicas a este compuesto.

Linares [20] publicaron un caso excepcional de un paciente de 2 años que desarrolló una reacción anafiláctica 30 minutos después de la administración de penicilina V. El paciente se sometió a más pruebas, que revelaron pruebas cutáneas positivas para penicilina V y pruebas cutáneas positivas para otras penicilinas y otros betalactámicos.

Conclusión

Se deben conocer las características de los medicamentos prescritos y sus posibles interacciones con otros medicamentos o condiciones patológicas sistémicas del paciente. Es importante ser consciente de las posibles interacciones farmacológicas, por ejemplo, entre las penicilinas y otros antibióticos betalactámicos. Estos aspectos, que son los más importantes para las personas alérgicas, deben tenerse en cuenta para prescribir una medicina alternativa adecuada.

La valoración de los referentes teóricos y metodológicos sobre los factores que se asocian a la alergia en los usos de los antibióticos posteriores a las extracciones dentales en estudiantes universitarios, evidencia la necesidad de profundizar en esta temática investigada desde un enfoque neutrosófico

La interpretación de los resultados, mediante el un estudio neutrosófico descriptivo permitió revelar el nivel de validez interno de los resultados presentados en la muestra seleccionada.

Referencias

[1] BA Baldo, Z Zhao, NH Pham. Antibiotic Allergy: Immunochemical and Clinical Considerations. Curr Allergy and Asthma Rep 2008, 8: 49–55.

[2] P García-Ortega. Epidemiología y manifestaciones clínicas de las alergias a fármacos. JANO 2006; 24 (30): 27-31.

[3] R Solensky. Hypersensitivity Reactions to Beta-Lactam Antibiotics. Clin Rev Allergy Immunol 2003; 24: 201-219.

[4] B. Len. La investigación en la educación inclusiva y la difusión de la investigación sobre discapacidad", Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 2011, 25.1: 63-76

[5] F Smarandache. Introduction to Neutrosophic Statistics. Infinite Study. 2014

[6] F Smarandache. Neutrosophic Overset, Neutrosophic Underset, and Neutrosophic Offset. Similarly for Neutrosophic Over-/Under-/Off-Logic, Probability, and Statistics. 2016

[7] M. L Vázquez & Smarandache, F. Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre. Infinite Study. 2018

[8] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, 2010. p. 10

[9] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022

[10] B San Juan Azze. La teoría de los algoritmos en la representación de sistemas complejos. Curso pre evento pedagogía. Universidad de Ciencias Pegadógicas de Holguín Cuba, 2014

[11] R. Carballido, Paronyan, H., Matos, M. A., & Santillán Molina, A. L. Neutrosofic statistics applied to demonstrate the importance of humanistic and higher education components in students of legal careers. Neutrosophic Sets and Systems, 26(1), 26. 2019

[12] R. G. Ortega, M. Rodríguez, M. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Pestel analysis based on neutrosophic cognitive

maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management," Neutrosophic Sets and Systems, vol. 26, no. 1, pp. 16, 2019.

[13] Carballido, R. M., Paronyan, H., Matos, M. A., & Santillán Molina, A. L. Neutrosofic statistics applied to demonstrate the importance of humanistic and higher education components in students of legal careers. Neutrosophic Sets and Systems, 26(1), 26. 2019.

[14] JL Robinson, T Hameed, S Carr. Practical Aspects of Choosing an Antibiotic for Patients with a Reported Allergy to an Antibiotic. Clint Infect Disses 2002; 35: 26-31.

[15] C Chang, MM Mahmood, SS Teuber, ME Gershwin. Overview of Penicillin Allergy. Clinic Rev Allerg Immunol 2011; 43: 84-97.

[16] K Scherer, AJ Bircher. Hypersensitivity Reactions to Fluoroquinolones. Curr Allergy Asthma Rep 2005, 5:15–21.

[17] JR Villada, U Vicente, J Javaloy, JL Alió. Severe anaphylactic reaction after intracameral antibiotic administration during cataract surgery. J Cataract Refract Surg 2005; 31: 620–621.

[18] R Landa Reyes, Y Valdéz-Cerón, F De Jesús Flores-López. Malpractice related to the administration of intravenous drugs. Rev CONAMED 2011; 16 (1): 41-44.

[19] A Romano, RM Guéant-Rodriguez, M Viola, R Pettinato, JL Gueant. Cross-Reactivity and Tolerability of Cephalosporins in Patients with Immediate Hypersensitivity to Penicillins. Ann Intern Med 2004; 141: 16-22

[20] T Linares, M. C, Gavilán, L Arenas. Hypersensitivity to Penicillin V With Good Tolerance to Other Beta-Lactams. J Investig Allergol Clin Immunol 2007; Vol. 17 (1): 50-51.

[21] Hernández, N. B., Luque, C. E. N., Segura, C. M. L., López, M. D. J. R., Hungría, J. A. C., & Ricardo, J. E. ¨La toma de decisiones en la informática jurídica basado en el uso de los Sistemas Expertos¨. Investigación Operacional, vol. 40 núm. 1, pp 131-139. 2019.

[22] RICARDO, J. E. ¨Estrategia de Gestión en la Educación Superior; pertinencia e impacto en la interrelación de los procesos académicos, de investigación científica y de vinculación con la sociedad en el periodo enero 2016-mayo 2018 en la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación de la Universidad Técnica de Babahoyo en Ecuador¨. Infinite Study, 2018. (2)

[23] Ricardo, J. E., Peña, R. M., Zumba, G. R., & Fernández, I. I. O. ¨La Pedagogía como Instrumento de Gestión Social: Nuevos Caminos para la Aplicación de la Neutrosofía a la Pedagogía¨. Infinite Study, 2018.

[24] Gómez, G. Á., Moya, J. V., & Ricardo, J. E. ¨Method to measure the formation of pedagogical skills through neutrosophic numbers of unique value¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, Vol. 11, pp 41-48, 2020.

[25] Gómez, G. Á., & Ricardo, J. E. ¨Método para medir la formación de competencias pedagógicas mediante números neutrosóficos de valor único¨. Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 11, pp 38-44, 2020.

[26] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[27] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.

[28] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.

[29] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.

[30] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.

[31] Estupiñán, J., Diego Fernando Coka Flores, and Jorge Alfredo Eras Díaz. "y Karina Pérez Teruel.«." An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». Neutrosophic Sets and Systems 37.1 (2020): 2.

[32] Vázquez, M. Y. L., Cevallos, R. E. H., & Ricardo, J. E. ¨Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica¨. Universidad y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 262-266, 2021.

[33] Estupiñán Ricardo, J., Martínez Vásquez, Á. B., Acosta Herrera, R. A., Villacrés Álvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernández, N. ¨Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[34] von Feigenblatt, O. F. "Un estudio de caso sobre la competencia diplomática entre la República Popular China y la República de China (Taiwán): La experiencia de la República de Costa Rica de 1995 a 2010". Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. Vol. 9no. (Edición especial), pp 1-19, 2021.

[35] von Feigenblatt, O. F., Pardo, P., & Cooper, M. "Sufficiency Economy Philosophy (SEP): Thailand's Emic Approach to Governance and Development as Evidence of an Asian-value Oriented Inclusive Leadership Management Philosophy". Journal of Asia Pacific Studies, vol. 6. No. 2, pp 289-300, 2021.

[36] von Feigenblatt, O., Pardo, P., & Cooper, M. "The "Bad Students" Movement and Human Rights in Contemporary Thailand". Ciencias Sociales y Económicas, vol. 5 no. 1, pp 156-176, 2021.
[37] von Feigenblatt, OF, Pardo, P. & Cooper, M. "Corporativismo y autoritarismo benévolo: antídotos viables contra el populismo". Revista de perspectivas alternativas en las ciencias sociales. Vol. 11 no. 1, pp 95-98, 2021.
[38] Von Feigenblatt, O. F. "Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility". Ediciones Octaedro, 2022.

Recibido: Septiembre 27, 2022. **Aceptado:** Diciembre 10, 2022

NCML Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico



Empleo de la neutrosofía en la valoración de un manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal

I use of the neutrosofía in the valuation of a manual for potenciares the knowledge about the importance of the buccal ciudado

Paola Andrea Mena Silva[1], Alejandra Sthefanny Ulloa Borja[2], and María Fernanda Hidalgo Martínez[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: dir.odontologia@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: alejandrasub45@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: mariafhm80@uniandes.edu.ec

Resumen: El conocimiento sobre prevención en salud oral, influye de manera favorable sobre las conductas, hábitos y comportamientos de la población universitaria.. El cuidado bucal de los estudiantes universitarios es un grupo muy importante, porque el impacto potencial en su comportamiento interferirá con la evolución de los estilos de vida que afectarán a las generaciones futuras, también para que lleven un buen cuidado bucal, el cual ha sido abordado desde diferentes enfoques y perpectivas donde el empleo de técnicas neutrosoficas ha sido la menos sistematizadas en la comunidad científica de las ciencias médicas . El objetivo es aplicar la Neutrosofía en la valoración de un manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes de 2A de la Universidad Autónoma de los Andes, para que así tengan más conocimientos y cuidado de sus dientes. En una muestra de 40 estudiantes de odontología se aplicó una encuesta confidencial, donde su tubalulación se realizó mediadiante una escala likert lo resultados obtenidos en la investigación son validos y pertinentes.

Palabras claves: neutrosófía, escala lingüística neutrosofica, cuidado bucal, odontólogo

Summary: The knowledge has more than enough prevention in oral health, it influences in a favorable way on the behaviors, habits and the university population's behaviors.. The buccal care of the university students is a very important group, because the potential impact in its behavior will also interfere with the evolution of the lifestyles that you/they will affect to the future generations, so that they take a good buccal care, which has been approached from different focuses and perpectivas where the employment of technical neutrosoficas has been the fewer systematized in the scientific community of the medical sciences. The objective is to apply the Neutrosofía in the valuation of a manual for potenciaic the knowledge about the importance of the buccal care in students of 2A of the Autonomous University of the Andes, so that they have this way more knowledge and care of its teeth. In a sample of 40 dentistry students a confidential survey was applied, where its tubalulachon was carried out mediadiante a scale likert that been obtained in the investigation they are been worth and pertinent.

Key words: neutrosofich, climbs linguistic neutrosofica, buccal care, odontologist

1. Introducción

La higiene bucal en los adolescentes es fundamental. Esta es una de las etapas de la vida donde existe un mayor riesgo de problemas dentales. Desde la pubertad, cambios psicológicos y hormonales. Esto favorece la aparición de caries dental, gingivitis y/o traumatismos.

La Organización Mundial de la Salud enumera los factores de riesgo de las enfermedades bucodentales como, entre otros, la mala alimentación, el tabaquismo, el consumo nocivo de alcohol y la falta de higiene bucal, aunque existen muchos determinantes sociales. La enfermedad dental más común es la caries dental, que afecta a más del 60% de los estudiantes universitarios. [1]

Una buena higiene oral es fundamental para una buena salud y esto conducirá a una mejor calidad de vida. La actitud de las personas hacia el cuidado bucal es un factor muy importante para determinar si la salud bucal es favorable o desfavorable. Para ello se debe motivar a la población a lograr una mejor salud bucal, ya que si se incentiva a la gente, adoptará buenos hábitos y los adoptará ella misma. [2]

Una buena higiene bucal es clave para una buena salud general y esencial para mejorar la calidad de vida. Los estudiantes universitarios son un grupo muy importante, porque el impacto potencial en su comportamiento interferirá con la evolución de los estilos de vida que afectarán a las generaciones futuras. [3-23-24]

Las prácticas de cuidado bucal son una medida preventiva eficaz para mantener la buena salud bucal de un individuo y son una parte integral de la salud general de un individuo, según criterios de [4]. Por ello, la adquisición de conocimientos, hábitos y actitudes relacionados con la salud bucodental y la prevención de enfermedades bucodentales son muy importante durante todo el periodo de formación de los estudiantes universitarios. Si bien el conocimiento de la salud bucal no solo se refiere a buenos comportamientos de salud, las personas que tienen y controlan este conocimiento tienen más probabilidades de adoptar prácticas de cuidado personal. [5]

La salud oral es una parte integral de la salud general y juega un papel muy importante en la calidad de vida. Durante la adolescencia se modelan conductas que dañan o promueven la salud, por lo que esta etapa de la vida es la más adecuada para tratar de fomentar las responsabilidades de autocuidado y los buenos hábitos. [6]

La Organización Mundial de la Salud considera que la educación en salud bucal requiere dos áreas principales de acción: la comunidad y la escuela. La academia es el entorno en el que los adolescentes suelen desarrollarse.

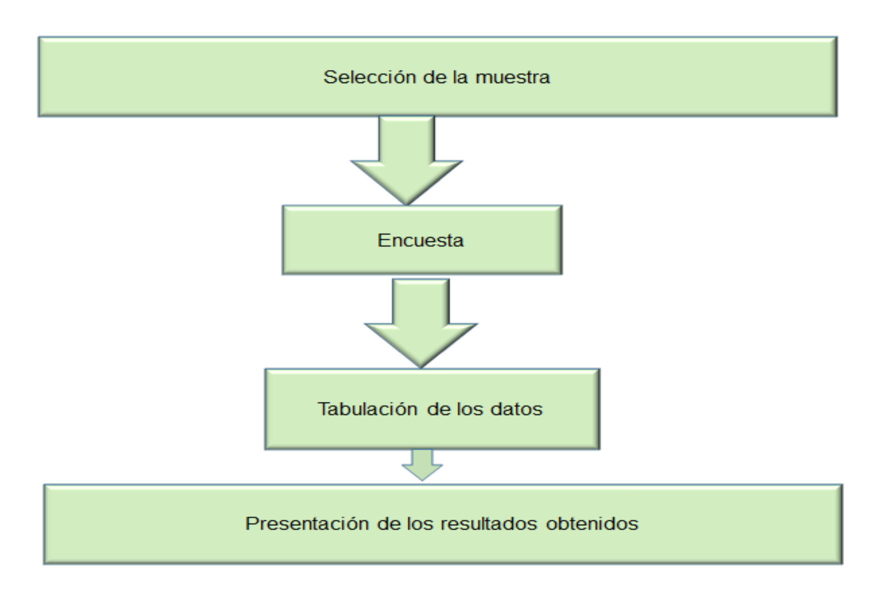
El establecimiento de ciertos valores educativos en las instituciones educativas facilita la relación entre profesionales y estudiantes, y crea una educación en salud directa cuyos resultados se pueden observar, observados a lo largo del tiempo, con una disminución de los índices de enfermedad en general. [7-25]

Una vez analizado algunos de los fundamentos teoricos que sustentan el estudio se puede apreciar que son insuficientes los estudios orientados al empleo de la neutrosofía en la vaoración de intrumentos que potencien conocimientos. Es precisamente en esto donde radica la principal novedad y actualidad de la presente investigación.

Sobre la base de los argumentos antes presentados se formua el siguiente objetivo: es aplicar la Neutrosofía en la valoración de un manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes de 2A de la Universidad Autónoma de los Andes.

2. Materiales y métodos

La presente investigación científica se orienta a un enfoque mixto, es decir, se asumen elementos de ambos paradigmas de la investigación. Donde se le da preponderancia a la investigación cuantitativa en correspondencia a los datos obtenidos en el estudio. Se realizó un diseño descriptivo y observacional de tipo tranversal. Es decir se aplicaron los métodos una sola vez en la muestra seleccionada y se realiza una obtención de datos tales y como fueron mostrados por los sujetos investigados. En la figura 1 se muestra una representación esquematica del diseño antes descrito.



La investigación además parte de los postulados de la neutrosófica, los que han sido sistematizado por investigadores como [8] [9] [10], [21], [7-22-26-29-30], quienes coinciden en plantear que esta es una nueva rama de la filosofía, que abrió un nuevo campo de investigación en la metafilosofía, y que estudia el origen, naturaleza y alcance de las neutralidades, así como sus interacciones con diferentes espectros ideacionales. Fue creada por el Profesor Florentin Smarandache en 1995.

2.1 Población y muestra

Sobre la base de la neutrosofía una mustra es es un subconjunto elegido de una población, subconjunto que contiene alguna indeterminación: ya sea con respecto a varios de sus individuos (que podrían no pertenecer a la población que estudiamos, o puede que sólo pertenezcan parcialmente a ella), o con respecto al subconjunto en su conjunto. Mientras que las muestras clásicas proporcionan información precisa, las muestras neutrosóficas proporcionan una información vaga o incompleta. Aspectos que fueron tenidos en cuenta para realizar la presente investigación.

Donde la letra p = significa la proporción aproximada de la población de referencia, por su parte la q = hace referencia a la proporción de la población de referencia que no presenta la investigación (1 -p). El nivel de confianza deseado para el estadígrafo (Z). Esta letra es indicativa del nivel de confianza que se tendrá en el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. Por su parte, la precisión absoluta se representa con la letra (d). Que a su vez significa la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales). Mientras que la N hace referencia al tamaño de la población.

Es por ello que también Smarandache, dice que cualquier muestra es neutrosófica, ya que se puede considerar que su determinación es igual a cero. Una población neutrosófica es una población que no tiene determinada la pertenencia de sus miembros (es decir, no se sabe con seguridad si algunos individuos pertenecen o no a la población). [8], [19], [20-27-31-32-33]

Al ser consecuente con la formula seleccionada y para aumentar la validez de la investigación se desea un nivel de confianza entre un 90 y 95%, z= [1.642, 1.99], d= [0.04, 0.2] y p = [0.5,0.43], N=40. El resultado al que denominamos muestra neutrosófica n= [10.1, 30.9] indica que la muestra debe estar en valores entre 10 y 32 estudiantes universitarios que forman parte del estudio.

La presente investigación selecciona a 28 estudiantes universitarios de 2A de la Universidad Autonoma Regional de los Andes, de manera aleatoria. Utilizando la técnica de tómbola.

2.2 Métodos y técnicas utilizadas

Para la presente investigación se utilizaron métodos y técnicas tanto de nivel teórico, empiricos como matemáticos y estadísticos. Los cuales serán descritos a continuación.

Analítico-sintético: para determinar los aspectos teóricos esenciales del proceso de investigación sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes universitarios.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones sobre los diferentes aspectos esenciales de la importancia del cuidado bucal en estudiantes universitarios, así como para la interpretación de los datos obtenidos en los diferentes momentos de la investigación.

Encuesta: se empleó para conocer los estados de opinión de los odontólogos respecto a al manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes de 2A de la Universidad Autónoma de los Andes

Estadisticos matemáticos: se empleó la estadistica descriptiva, particularmente el cálculo porcental, además de las contrucciones de tablas y gráficas.

2.3 Método neutrosófico

Dentro de las técnicas neutrosóficas utilizadas, se emplea siguiendo lo planteado por autores como [11], [18], [12], [13], [28], las escalas Likert neutrosóficas, donde los valores en consideración estén compuestos P A (x), I A (x), N A (x), donde P A (x) denota una pertenencia positiva, I A (x) es indeterminada, y N A (x) es negativa. El estudiante puede evaluar la pertenencia del manual presentado en sus criterios de satisfacción a los tres conjuntos.

Esta escala se emplearon números neutrosóficos de valor único (SVNS por sus siglas en inglés) [8], [9]. Para nuestro caso de estudio se tiene a como el universo de discurso. Un SVNS sobre el cual es un objeto con la siguiente forma [12], [13], [14].

Donde Con para todo x

El intervalo representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como A, donde a, b, c [0,1], y +b +c ≤ 3

Para representar información inconsistente, imprecisa e incierta del mundo real, la membresía de la indeterminación se representa independientemente junto con la membresía de la verdad y la falsedad en el conjunto de la neutrosofía esto ha sido recomendado por varios investigadores como [8], [9]. El intervalo representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente.

$$A = \{(x, u_a(x), r_a(x), v_a(x)) : x \in X\} d$$

Donde

$$u_a(x) : X \to [0,1], r_a(x) : X \to [0,1] \text{ y } v_a(x) : X \to [0,1]$$

Con

$$0 \leq u_a(x), r_a(x), v_a(x) \leq 3, \quad \forall x \in X$$

Los intervalos $u_a(x), r_a(x)$ y $v_a(x)$ denotan las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente.

Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como A, donde a, b, c [0,1], y +b +c ≤ 3.

Tabla 1 Términos lingüísticos de la escala

Término lingüístico	Números SVN
Excelente (E)	(1,0,0)
Muy Bien (MB)	(0.70,0.35,0.28)
Bien (B)	(0.50,0.50,0.49)
Regular (R)	(0.40,0.85,0.75)
Mal (M)	(0,1,1)

Sea A = (T, I, F) un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación S relacionada con un valor neutrosófico de un solo valor, basada en el grado de pertenencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por: [8]

La función de puntuación para conjuntos neutrosóficos de un solo valor se propone para hacer la distinción entre los números.

Su algoritmo de ejecución explota básicamente la noción de medidas de distancia entre dos entidades cualesquiera, y en base a ello se forman los conglomerados. La fórmula de la distancia más comúnmente utilizada para estos valores es la euclidiana:

$$d(A - B) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum [P_A(x_i) - P_B(x_i)]^2 + [I_A(x_i) - I_B(x_i)]^2 + [N_A(x_i) - N_B(x_i)]^2}$$

La neutrosofía como ya fue abordado fue propuesta por Smarandache [8] para el tratamiento de las neutralidades. Esta ha formado las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [12].

Para la implementación de la investigación se utiliza el modelo neutrosófico que se propone en los pasos metodológicos presentados a continuación. Los que serán mostrado en la figura 2

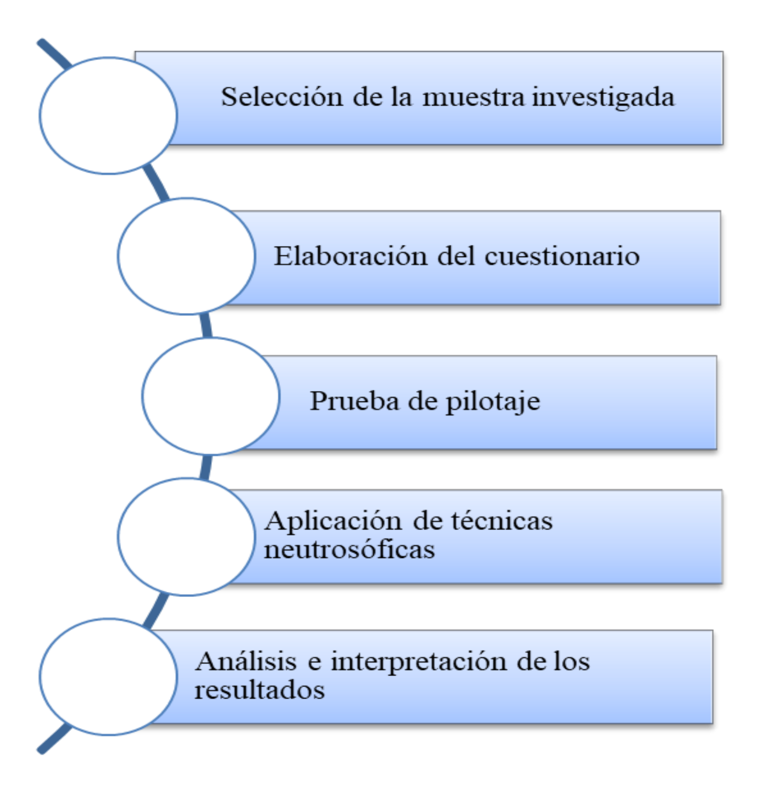


Figura 2. Representación gráfica del modelo neutrosófico utilizado en la investigación

Presentación de un resumen de los componentes del manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes de 2A de la Universidad Autónoma de los Andes.

Tabla 2. Ejemplos de los componetes del manual valorado por los estudiantes

Componente	Contenido
Introducción	Se fundamenta la necesidad actualidad y novedad de la investigación. Se formulan los objetivos y métodos a emplear
Desarrollo	Abarca dos epígrafes el primero sobre la importancia del cuidado bucal donde se argumenta la necesidad de esta temática para los estudiantes universitarios.

	Mientras que el segundo abarca sobre las formas correctas de realizar el lavado de bucal, los horarios y las principales medidas higiénicos sanitarias
Conclusiones	Se refleja la esencia del manual, donde se sintetizan los aspectos fundamentales del mismo.
Referencias bibliográficas	Se recogen cada una de las fuentes bibliográficas que contiene el manual en los componentes anteriores.

3 Resultados y discusión

En este aparado se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación y su discución. A continuación se ilustran cada uno de ellos. Donde se inicia con la valoración de los estudiantes a cada una de las preguntas del cuestionario apliado en la presente investigación.

Resultados de la pregunta 1 de la encuesta a estudiantes

Tabla 3. Resultados de la valoración de los estudiantes universitarios respecto a la pregunta 1

Pregunta	Excelente 6	Muy Bien 5	Bien 4	Regular 3	Mal 2
Cómo valoran ustedes la estructura del manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes de 2A de la Universidad Autónoma de los Andes	19 (67,8%)	3(10,7%)	5 (18,8%)	1 (3,7%)	-

Los resultados de la tabla 3, mustran que la mayoria de los estudiantes universitarios valoran como excelente la estructura del manual. Esto está sustentado en que 19 para un 67,8% de la mustra en estudio señaló esta opción. Mientras que la de muy bien fue seleccionada por 3 estudiantes para un 10,7% del total, cifra muy simalares obtuvo la opción bien, la que fue representada por 5 estudiantes para 18,8%. Es meritorio señalar que

solo 1 para un 3,7% selecciona la opción regular y ninguno de los estudiantes investigados seleccionó la opción mal. Lo cual detota que los estudiantes investigados entedieron la estructura y consideran que es asequible para ellos.

Resultados de la pregunta 2 de la encuesta a estudiantes

Tabla 4. Resultados de la valoración de los estudiantes universitarios respecto a la pregunta 2

Pregunta	Excelente 6	Muy Bien 5	Bien 4	Regular 3	Mal 2
Cómo valoran ustedes los objetivos del manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes de 2A de la Universidad Autónoma de los Andes	17 (60,7%)	8(28,5%)	2 (7,1%)	1 (3,7%)	-

En la tabla 4 se mustran los resultados de la pregunta de la encuesta a estudiantes. Donde al igual que la anterior, la mayoria de los estudiantes seleccionaron la opción excelente, esto se vio reflejado en que 17 para un 60,7% de la mustra estudiada seleccionó esta categoría. Por otra parte, la categoría de muy bien fue marcada por 8 estudiantes para un 28,5%. La de bien por su parte, fue marcada por 2 para un 7,1% y solo 1 para 3,7% seleccionó la opción de regular y ninguno la de mal. Por lo que se puede plantear que los objetivos del manual son adecuados y entedidos por los estudiantes universitarios investigados.

Resultados de la pregunta 3 de la encuesta a estudiantes

Pregunta	Excelente 6	Muy Bien 5	Bien 4	Regular 3	Mal 2
Cómo valoran ustedes los contenidos del manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes de	20 (71,4%)	3(10,7%)	3 (10,7%)	2 (7,2%)	-

Pregunta	Excelente 6	Muy Bien 5	Bien 4	Regular 3	Mal 2
2A de la Universidad Autónoma de los Andes					

Tabla 5. Resultados de la valoración de los estudiantes universitarios respecto a la pregunta 3

En la tabla 5 se observan los resultados de la pregunta 3 de la encusta aplicada a los estudiantes. Donde la mayoría (20 para un 71,4%), seleccionó la opción de excelente. Lo cual es muy favorable para el manual, pues es la categoría de mayor puntucación en la escala liker elaborada. Por su parte, 3 estudiantes para un 10,7% seleccionó la opción muy bien. Esa misma cantidad marco la de bien y solo 2 estudiantes para un 7,2% seecciónó la de regular. Ningun estudiante universitarios seleccinó la categoría de mal. Por los que se puede pantera que los estudiantes encusntra accequibes y claros los contenidos del manual a ellos presentado.

Desde la academia en general, y más específicamente desde la educación para la salud, se lleva a cabo este proceso, aunque entendemos que se inicia con los primeros días de vida en la familia y que la escuela continúa como guía en el trabajo anterior. [2]

En primer lugar, en cuanto a la nacionalidad, existe una correlación significativa entre ésta y las visitas al dentista. Los adolescentes hispanos visitan al dentista anualmente o mensualmente, mientras que los extranjeros no visitan al dentista todos los años, aunque también se ha observado en gran medida que aquellos con ciudadanos extranjeros tienen más convulsiones dentales.

A veces, las naciones que crecieron en la tierra de Occidente no han establecido una cultura de educación sanitaria integral en la que la salud bucal sea una prioridad máxima. [4] Los problemas económicos o sociales hacen que muchas familias no hispanas retrasen la visita al dentista y tengan menos acceso a tratamientos preventivos y conservadores. En cuanto a los problemas relacionados con la alimentación, las causas dietéticas tienen un impacto directo. [15]

En una dieta equilibrada destacamos hábitos bien asentados como la frecuencia del desayuno por su importancia nutricional, el consumo diario o controlado de frutas y alimentos grasos como pasteles o refrescos [16]. La adolescencia es un período de alto riesgo nutricional. En nuestra encuesta encontramos una asociación estadísticamente significativa en los adolescentes que no se cepillan los dientes con la falta de desayuno, el consumo excesivo de bollería en el almuerzo o el aumento del consumo de refrescos.

Los estudios en todo el mundo muestran resultados mixtos sobre la asociación entre la ingesta de azúcar y la ingesta de calorías y los desequilibrios nutricionales, que aumentan la probabilidad de caries, aumento de peso y obesidad. [17]

Los alimentos procesados y los estilos de vida actuales producen niveles de grasas y carbohidratos mucho más altos de lo recomendado. El resultado de una vida sedentaria y un tiempo excesivo frente a las pantallas formarán hábitos de cepillado inadecuados, que si se suman a una dieta desequilibrada derivarán en problemas dentales y dentales en la vida de un adolescente. [17]

Conclusión

Del análisis realizado se hace evidente que la la importancia del cuidado bucal en estudiantes universitarios ha sido sistematizada desde diversos enfoques y perspectivas. Sin embargo, el Empleo de la Neutrosofía para la valoración de la pertinencia de un manual ha sido poco tratado en la bibliografía especializada en esta temática.

Mediante el empleo de una escala lingüística neutrosófica se demostró la pertinencia del manual para potenciar el conocimiento sobre la importancia del cuidado bucal en estudiantes de 2A de la Universidad Autónoma de los Andes.

Referencias

[1] G Orozco. *Relación de la caries dental en el nivel socioenomico y dieta.* Obtenido de http://dspace.unach.edu.ec 2018

[2] T Curbelo. Fundamentos de la Salud Pública. Ciencias Médicas, 20-9. 2019
[3] M C Fabricio. *Dspace.* Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec 2017
[4] V García. *Adolescencia y salud bucal.* Obtenido de Scielo: http://ral-adolec.bvs.br 2018
[5] P Nathaly. D*space.* Obtenido de https://dspace.ucuenca.edu.ec 2017
[6] T Campo. Estilos de vida saludables de adolescentes . Uninorte, 33: 419-28. 2017
[7] F Colares. Saúde Bucal de adolescentes de. Ciênc Saúde, 317. 2017
[8] F. Smarandache. "Introduction to Neutrosophic Statistics". Ed. Infinite Study, 150, 2014
[9] F. Smarandache. "Neutrosophic Overset, Neutrosophic Underset, and Neutrosophic Offset. Similarly for Neutrosophic" Over-/Under-/Off-Logic, Probability, and Statistics. 2016
[10] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018
[11] F. Smarandache, "of Neutrosophic Numbers". Critical Review, Vol. 13, 2016. 13: p. 103. 2016
[12] N.B Hernández. Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurshipin high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique. Neutrosophic Sets & Systems, 2018. 23.
[13] Y M Gordo Gómez, D M Ramírez Guerra, L A Zaldívar Castellanos, R González Piña. Análisis del emprendimiento comunitario en las actividades físico-terapéuticas desde la Universidad. Neutrosophic Computing and Machine Learning , Vol. 8, 2019
[14] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, “Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico,” Neutrosophic Computing and Machine Learning, vol. 8, pp. 4-11, 2019.
[15] M Josue. *Cómo mantener la salud dental de los adolescentes.* Obtenido de http://www.colgateprofesssional.com 2017
[16] V Mafla. Adolescencia: cambios bio-psicosociales y salud oral. *Medica*, 39(1):41-57. 2018
[17] A Misrachi. Conductas y factores determinantes en salud oral de los adolescentes. *Rev Chil Pediatr* , 66: 317-322. 2019
[18] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.
[19] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.
[20] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.
[21] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.
[22] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.
[23] von Feigenblatt, O. “Mediation for management: Dealing with Conflict in the Workplace”. Innovaciones de Negocios, vol. 18 no. 35, pp 113-119, 2021.
[24] von Feigenblatt, O. F. “Un estudio de caso sobre la competencia diplomática entre la República Popular China y la República de China (Taiwán): La experiencia de la República de Costa Rica de 1995 a 2010”. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. Vol. 9no. (Edición especial), pp 1-19, 2021.
[25] von Feigenblatt, O. F., Pardo, P., & Cooper, M. “Sufficiency Economy Philosophy (SEP): Thailand's Emic Approach to Governance and Development as Evidence of an Asian-value Oriented Inclusive Leadership Management Philosophy”. Journal of Asia Pacific Studies, vol. 6. No. 2, pp 289-300, 2021.
[26] von Feigenblatt, O., Pardo, P., & Cooper, M. “The “Bad Students” Movement and Human Rights in Contemporary Thailand”. Ciencias Sociales y Económicas, vol. 5 no. 1, pp 156-176, 2021.
[27] von Feigenblatt, OF, Pardo, P. & Cooper, M. “Corporativismo y autoritarismo benévolo: antídotos viables contra el populismo”. Revista de perspectivas alternativas en las ciencias sociales. Vol. 11 no. 1, pp 95-98, 2021.
[28] Von Feigenblatt, O. F. “Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility”. Ediciones Octaedro, 2022.
[29] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)
[30] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.
[31] Castro, K. V. V., Castro, M. A. J., Alvarado, N. B., & Fernández, D. M. M. ¨NECESIDADES SOCIO-PSICO-EDUCATIVASEN CANTONES DE LA ZONA 5-ECUADOR¨. Revista Inclusiones, pp 29-38. 2021

[32] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. ¨Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano¨. Universidad y Sociedad, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.

[33] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. ¨Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alum-nos de la facultad de educación¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.

Recibido: Septiembre 28, 2022. **Aceptado:** Diciembre 11, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico





Estudio neutrosófico sobre el conocimiento de estudiantes de medicina en el higroma quístico

I study neutrosophic on the knowledge of medicine students on the cystic higroma

Patricio Alonso Jaramillo Guerrero[1], **Kevin Fabricio Aveiga Manosalvas**[2], **and Davianny Alexander Corrales Alcivar**[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.patriciojaramillo@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.kevinfam90@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.daviannyaca11@uniandes.edu.ec

Resumen. El sistema linfático embrionario comienza a desarrollarse en la séptima semana de embarazo, partiendo de seis estructuras en forma de saco, forman una compleja red de vasos, ganglios y órganos secundarios encargados de drenar y proteger contra el exceso de líquido y el resto de patógenos del cuerpo. Una serie de cambios pueden ocurrir durante, causando que la linfa se mueva incorrectamente del sistema linfático al sistema venoso y se acumule en diferentes partes del cuerpo. Una de estas condiciones es un higroma quístico, que es un bulto blando, indoloro y lleno de líquido. Su localización más frecuente es atrás del cuello, suele asociarse a defectos cardíacos y anomalías cromosómicas, por lo que suele tener mal pronóstico y culmina en un aborto espontáneo. El objetivo de la investigación es realizar un estudio neutrosófico sobre el conocimiento de estudiantes de medicina sobre el higroma quístico de la Universidad Autónoma Regional de los Andes en Ambato, Ecuador. En la investigación se utilizaron métodos teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos. Una vez aplicados estos permitió identificar la necesidad de seguir profundizando en esta temática para lograr una mejor formación del profesional de las ciencias médicas.

Palabras clave: método neutrosófico, higroma quístico, translucencia nucal, cariotipo fetal, ecografía

Summary. The embryonic lymphatic system begins to be developed in the seventh week of pregnancy, leaving of six structures in sack form, they form a complex net of glasses, ganglion and secondary organs in charge of drenar and to protect against the excess of liquid and the rest of patógenos of the body. A series of changes can happen during, causing that the lymph moves incorrectly from the lymphatic system to the veined system and accumulate in different parts of the body. One of these conditions is a cystic higroma that is a soft, painless bundle and full with liquid. Their more frequent localization is behind of the neck, he/she usually associates to heart defects and chromosomal anomalies, for what usually has bad presage and it culminates in a spontaneous abortion. The objective of the investigation is to carry out a study neutrosophic on the knowledge of medicine students on the cystic higroma of the Regional Autonomous University of the Andes in Ambato, Ecuador. In the investigation statistical theoretical, empiric and mathematical methods were used. Once applied these it allowed to identify the necessity to continue deepening in this thematic one to achieve a better formation of the professional of the medical sciences.

Words key: method neutrosophic, cystic higroma, translucencia nucal, fetal cariotipo, ecografía

1 Introducción

El higroma quístico o linfagioma es una malformación congénita del sistema linfático, que consiste en quistes llenos de linfa y, a veces, de sangre, delimitados por endotelio vascular y tejido conjuntivo.

Según el pronóstico, hay dos tipos:

1) Macro quística y demarcada.
2) Cavernoso o micro quístico, afectando más a recién nacidos y lactantes. [1].

En adultos, suelen presentarse como tumores poli lobulados, blandos y asintomáticos a la palpación y generalmente con límites imprecisos, crecimiento rápido con infección adicional.

El linfagioma cervical adquirido es una ectasia linfática que afecta principalmente a adultos y su causa suele ser traumática o iatrogénica después de radioterapia o cirugía. El linfagioma quístico, aunque infrecuente en adultos, debe formar parte del diagnóstico diferencial de tumores cervicales. Su tratamiento es quirúrgico y las complicaciones y recurrencias son menos frecuentes. Más común que en recién nacidos y niños. [2]

Tiene una incidencia aproximada de 1 en 2.500 a 6.000 nacidos vivos y es responsable de 1 en 750 abortos espontáneos. No hay diferencias de género.

Esta patología se observa en 1 de cada 3000 embarazos del primer trimestre, aunque el diagnóstico definitivo se realiza en el segundo trimestre. Entre el 50 y el 65 % de los higromas quísticos se diagnostican al nacer y alrededor del 90 % ocurren dentro de los dos primeros años de vida. [3]

El 70% de los higromas tienen anomalías asociadas, siendo la más frecuente la hidropesía fetal (39%), que es la acumulación de líquido en al menos dos cavidades fetales. Otras anormalidades incluyen enfermedad cardíaca, onfalocele o hidronefrosis. Además, alrededor del 60 al 70% de los higromas quísticos se asocian a aneuploidías como el síndrome de Turner (45X), que parece asociarse en el 90% de los casos, y en menor medida a trisomías como la 21 (síndrome de Turner), 18 o 13 o Síndrome de Noonan. También existen otras circunstancias que pueden aumentar el riesgo de desarrollar esta patología, como, por ejemplo: Síndrome de alcoholismo fetal, amino pterina fetal, trimetadiona fetal o infecciones virales de transmisión vertical. [4]

Existen ciertos mecanismos fisiopatológicos que participan en progresión de esta patología estos son:

- Incluye un crecimiento anormal de los canales linfáticos que impide el correcto drenaje al sistema venoso.
- Dilatación de los vasos y también en los sacos linfáticos yugulares, en este mecanismo se desarrolla un retraso en el desarrollo de las conexiones entre los sistemas linfático y venoso. [3]

El 75% –80% de los casos se desarrollan específicamente en la región cérvico-facial por una dilatación en los sacos yugulares y la mayoría son posteriores al músculo esternocleidomastoideo. El 20% pueden aparecer en las axilas, mediastino, inglés y/o retroperitoneo [5].

Aquellos quistes pueden ser únicos o simples, también son bilaterales o puedan que no estén comunicados entre ellos. [6]

Si lo clasificamos en su tamaño estos pueden ser.

-Micro quistes: Inferior a 1-2 cm.

-Macro quistes: Superior a 2 cm.

Partimos esta gran problemática de esta patología des de la genética que tiene una incidencia alta en los casos con malformaciones cromosómicas, que complica en la gestación que luego va implicar problemas uno de ellos es el aborto espontáneo y partiendo de lo ético si decidir continuar o no el embarazo sabiendo el riesgo que implica esta patología. [7]

Si se observa edema nucal en el diagnostico se recomienda un estudio citogenético para poder descartar otras malformaciones congénitas. Hay un buen pronóstico si en el cariotipo fetal resulta negativo y además si es que el hidroma se reabsorbe por si solo en el segundo trimestre.

Existe ocasiones que esta patología no se descubra hasta el momento del nacimiento porque presenta una masa visible o por la la sintomatología asociada al bebe. [8]

El tratamiento de primera elección es la exéresis quirúrgica convencional una vez que el gestante haya nacido. Existe evidencia científica que pueda que funcione la radioterapia, la escleroterapia percutánea con bleomicina o la diatermia. Un estudio reciente indica que el empleo de la OK-432 (mezcla liofilizada de Estreptococo del grupo A) eleva las células blancas para así incremente la permeabilidad del endotelio y un drenaje rápido y concentrado de los quistes. Las altas probabilidades de los casos que se obstruya la vía aérea del tumor se recurre la cirugía exútero intraparto. [8-14-15]

A partir del estudio teórico realizado se identifica que han sido escasos los estudios que empleen técnica neutrosóficas para la evaluación del currículo docente de esta carrera. En el caso particular se procede a estudiar con herramientas neutrosóficas el conocimiento de un grupo de estudiantes de 3ro a 5to año de la carrera de medicina.

Es por ello que el objetivo de la presente investigación se orienta hacia: realizar un estudio neutrosófico sobre el conocimiento de estudiantes de medicina en el higroma quístico de la Universidad Autónoma Regional de los Andes en Ambato, Ecuador.

2 Materiales y métodos

En el trascurso de la investigación se empleó un el enfoque cuantitativo empleando el método deductivo de nivel explicativo transaccional. Pues este tipo de estudio se caracteriza por un análisis detallado en el análisis e interpretación de los resultados obtenidos. Además, estos se aplican una vez los instrumentos y en concordancia con los resultados se trazan los planes de mejora con el fin de contribuir al perfeccionamiento de esta temática.

Para esta investigación se prosiguen con las indicaciones manifestadas por autores como [9]. Se desarrolló un estudio de tipo transversal, sin manipular la variable independiente estudiada. En el esquema 1 se presenta el proceder de este tipo de estudio. Aspectos que se encuentran en concordancia con los postulados de los diseños no experimentales.

Población y muestra

Aplicación de métodos

Medición única (análisis de los resultados)

Esquema 1. Lógica seguida en el diseño no experimental de tipo transversal

Durante la investigación se aplicaron un conjunto de métodos, teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos que se describen a continuación.

Analítico-sintético: para determinar los aspectos esenciales que sustentan la investigación sobre el conocimiento de estudiantes de medicina sobre el higroma quístico de la Universidad Autónoma Regional de los Andes en Ambato, Ecuador, así como identificar los aspectos relevantes del estudio bibliográfico, además este fue útil para el análisis de los resultados de la investigación desarrollada.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias de los principales componentes de la valoración del conocimiento de estudiantes de medicina sobre el higroma quístico de la Universidad Autónoma Regional de los Andes en Ambato, Ecuador, además, constituyeron un elemento complementario en la interpretación de los datos obtenidos en los diferentes momentos de la investigación.

Encuesta: se empleó para conocer el estado de opinión de los estudiantes de medicina sobre el higroma quístico de la Universidad Autónoma Regional de los Andes en Ambato, Ecuador.

Medición: se utilizó para darle propiedad a una cualidad, aspectos que permiten realizar un mejor manejo de los datos para el procesamiento estadístico.

Se empleó la estadística descriptiva, particularmente la distribución de frecuencias absolutas y relativas. Se elaboraron tablas los que sirvieron para ilustrar los resultados obtenidos en la investigación. Para los mismos se empleó el procesador Microsoft Excel del paquete de Office de Windows 10.

Para el cumplimiento del objetivo formulado en la investigación, el estudio se divide en tres fases según los criterios de [10-16-17-19-20]

Primera fase: Se concretó en la introducción de este trabajo donde se analizan los fundamentos teóricos del estudio neutrosófico sobre el conocimiento de estudiantes de medicina en el higroma quístico, se asumen las conceptualizaciones que sustentan la presente investigación.

Segunda fase: Se seleccionan los métodos y técnicas a utilizar, además se capacitan a los profesionales encargados de la aplicación de los mismos. Se concreta en el apartado resultado.

Tercera fase: Se aplican y analizan los métodos y técnicas para identificar el conocimiento de estudiantes de medicina en el higroma quístico, se concretan fundamentalmente en el apartado resultados y en la discusión de los mismos.

2.1 Población y muestra

Para la investigación se seleccionaron 38 estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Autónoma Regional de los Andes (Uniandes). Los mismos fueron seleccionados de manera aleatoria utilizando el procedimiento de Tómbola. Donde todos los estudiantes tuvieron la misma oportunidad de formar parte

del estudio. Cómo criterio de inclusión se tuvo en cuenta que los estudiantes hubieran aprobado el tercer año de la carrera.

De ellos 23 pertenecen al sexo femenino y 15 del masculino. Con una edad promedio de 24,7 años. Todos los estudiantes dieron su consentimiento para formar parte de la investigación y recibieron toda la información y protocolos. Siguiendo la declaración de Helsinki para el trabajo investigativos con seres humanos.

2.2 Método neutrosófico

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta el siguiente modelo neutrosófico el presente trabajo el cual se encuentra representado esquemáticamente tal y como aparece en la Figura 1. El modelo consta de cuatro momentos, los cuales se encuentran interrelacionados entre sí y al alterar algunos de ellos sucede inevitablemente cambio en el resto, estos son; recopilación de datos, Nuetrosoficación, concepción de reglas y De – Nuetrosoficación. La misma propició un esquema importante en el trabajo con los datos obtenidos, derivados de la encuesta a estudiantes [9], [11-18-21-22]

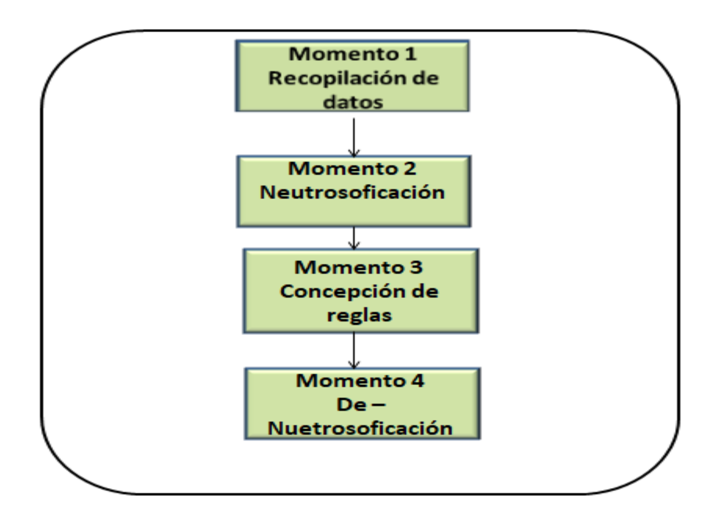


Figura 1 Representación esquemática del modelo neutrosófico empleado

Para el estudio presentado se establecen tres componentes importantes, que permiten el desarrollo de la autovaloración de los estudiantes de medicina, estos son:

Componente 1. Conocimiento sobre las principales características clínicas del higroma quístico
Componente 2. Conocimiento sobre los principales estudios investigativos
Componente 3. Conocimiento sobre los principales tratamientos utilizados

El análisis de la estadística neutrosófica se realizará teniendo en cuenta estos componentes. Pues son las bases para una adecuada Nuetrosoficación de los datos obtenidos en correspondencia a la Figura 1.

El modelo neutrosófico propuesto, responde a un tipo de estructura que se modela con base a la definición de un conjunto de reglas de la forma:

Si X 1= A1 y X2 y … Xn= An entonces Z =B

Donde; tanto los valores de las variables lingüísticas del antecedente (X 1, X2 … Xn), y del consecuente (Z), son conjuntos neutrosóficos, en esencia, resultados lingüísticos con una semántica asociada.

La De – Nuetrosoficación realiza el proceso de adecuar los valores neutrosóficos generado en la inferencia, en este proceso se utiliza el método de membresía del medio del máximo [13-23-24-25]. Con la De – Nuetrosoficación se determina el valor Y, para la variable de salida, la cual tiene un máximo en su función de pertenencia B, si hay más de un valor máximo en la función de pertenencia se toma el promedio de ellos [14], [15].

3 Resultados y discusión

En este apartado de la investigación, se muestran los resultados obtenidos de cada una de las tres preguntas de la encuesta aplicada a los estudiantes. Para lograr una mejor sincronía cada uno de los componentes antes declarados tiene una total coincidencia con el contenido de las preguntas de la encuesta.

Resultados de la pregunta 1. Conocen ustedes las principales características clínicas del higroma quístico

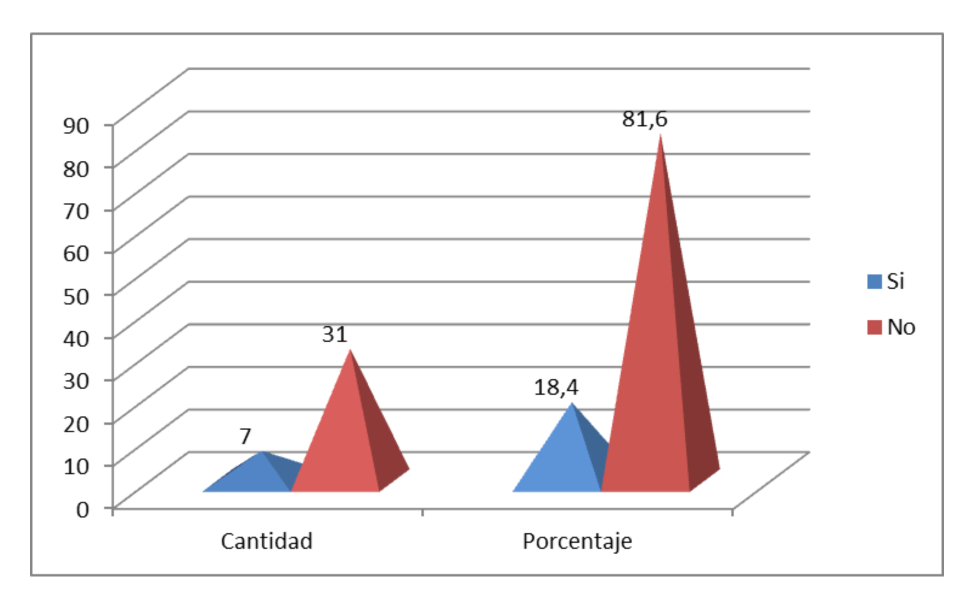


Gráfico 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta aplicada a los estudiantes

Al valorar los resultados de la encuesta a estudiantes en la pregunta 1. Se observan los resultados representados en el gráfico 1. Donde solo una minoría de estudiantes universitarios de la carrera de medicina, 7 para un 18,4% manifestó si conocer las principales características clínicas del higroma quístico. Por lo que denota poco conocimiento sobre la temática.

Por otra parte, la mayoría de los estudiantes manifestaron no conocerlas. Esto se vio reflejado en que 31 de ellos para un 86,1% escogió esta opción de la encuesta. Este resultado hace evidente que aún existen un número elevado de estudiantes que desconocen las características clínicas del higroma quístico.

Resultados de la pregunta 2. Conocen ustedes los principales estudios investigativos del del higroma quístico

En la gráfica 2 se observan los resultados de la pregunta 2 de la encuesta a los profesores, donde se hace evidente que estos son muy similares a los obtenidos en la pregunta anterior. Pues solo una minoría de estudiantes posee conocimiento sobre el contenido de la encuesta. Esto se vio reflejado en que solo 4 para un 10,5% señaló esta opción de la encuesta.

Sin embargo, la opción no que es la que denota que los estudiantes no poseen conocimientos sobre la el contenido de la pregunta. Lo antes expuesto se vio reflejado en que 31 para un 81,6% del total de la muestra en estudio refirió no tener conocimientos. Estos elementos dejan abierta una línea futura de investigación que es estimular el trabajo científico investigativo de los estudiantes en esta temática.

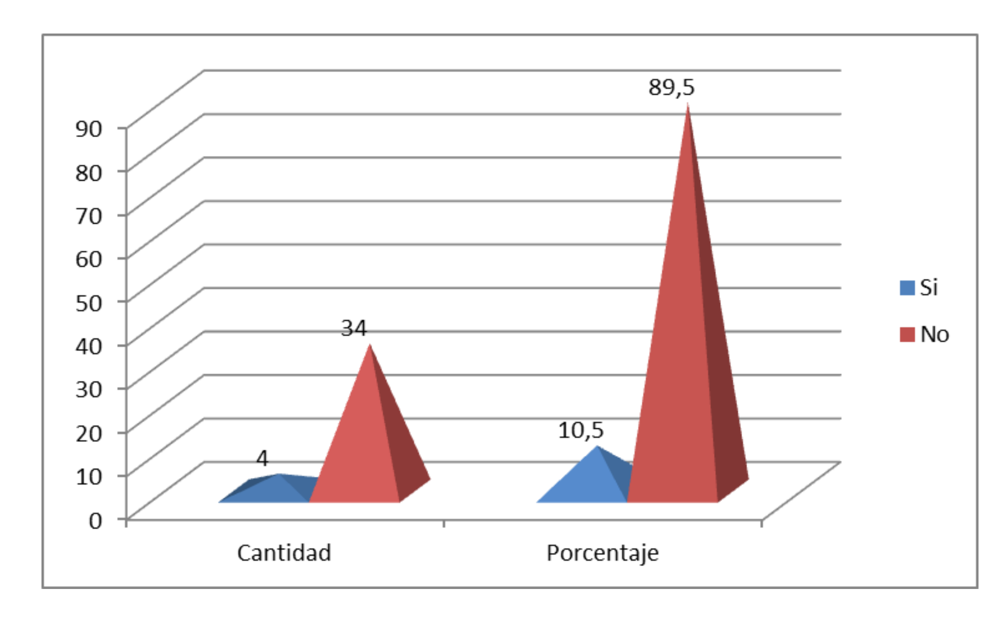


Gráfico 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a los estudiantes



Resultados de la pregunta 3. Conocen ustedes los principales tratamientos utilizados en el higroma quístico

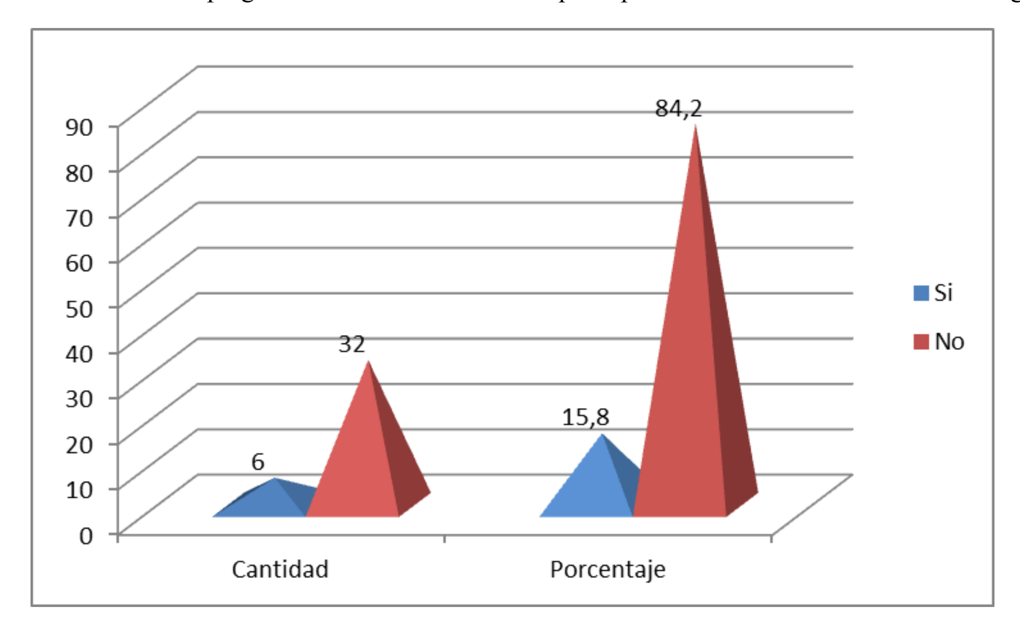


Gráfico 3. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta aplicada a los estudiantes

En el gráfico 3 se muestran los resultados obtenidos en la pregunta de igual número de la encuesta. Donde solo 6 estudiantes universitarios para un 15,8% manifestó que si conocían los principales tratamientos utilizados en el higroma quístico. Esto es un reflejo de las anteriores respuestas, lo que se puede plantear que como regularidad se evidencia un bajo nivel de conocimiento en sentido general de los estudiantes que forman parte del estudio.

Lo anterior se reafirma en que la mayoría de los estudiantes que forman parte de la investigación manifestaron no conocer los principales tratamientos utilizados en el higroma quístico. Esto se vio sustentado en que 32 de ellos para un 84,2% señaló esta opción en la encuesta señalada.

En el proceso de Nuetrosoficación se identificaron las siguientes variables lingüísticas:

Componente I: REAL
Componente II: REAL
Componente III: REAL
Nuetrosoficación
TERM CI: = (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1)
TERM CII: = (0.4, 0) (0.45, 1) (0.55, 1) (0.55, 0)
TERM CIII: = (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0)
De –Nuetrosoficación
TERM Bueno := (0.3, 1) (0.4, 1) (0.45, 0);
TERM Regular := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.5, 1) (0.55, 0);
TERM Malo := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1);
METHOD : COG;
DEFAULT := 0.3;
RANGE := (0.3 .. 1)

Luego del análisis de distribución de frecuencias presentado se requiere calcular la media de los datos registrados para conocer este indicador estadístico de los estudiantes que manifestaron si conocer a temática, teniendo en consideración las 3 preguntas realizadas a los sujetos investigados, donde existen estudiantes con indermінación en el argumento de porque marcaron esta opción. Las cantidades que contienen un componente de indeterminación se representan como números neutrosóficos clásicos, de la forma, según [12], [13-26].

$$N = a + Bi$$

Tabla 1. Resultados de los datos de las respuestas positivas y la indeterminación

Preguntas	Cantidad de respuestas si
1	7+2
2	4+1
3	6+2

Para calcular la media de estos valores se aplica la misma ecuación que en la estadística clásica, teniendo en cuenta las particularidades de las operaciones con números neutrosóficos.

$$\bar{x}_N = \frac{(7+2I)+(4+1I)+(6+2I)}{3}$$

$$\bar{x}_N = \frac{5+4+6}{3} + \frac{2+1+2}{3} \cdot I$$

$$\bar{x}_N = 5 + 1{,}6\ \mathrm{I}$$

$$\bar{x}_N = 6{,}6$$

A continuación se ilustra en un gráfico neutrosófica el nivel de incertidumbre mostrada por los estudiantes (gráfico 4)

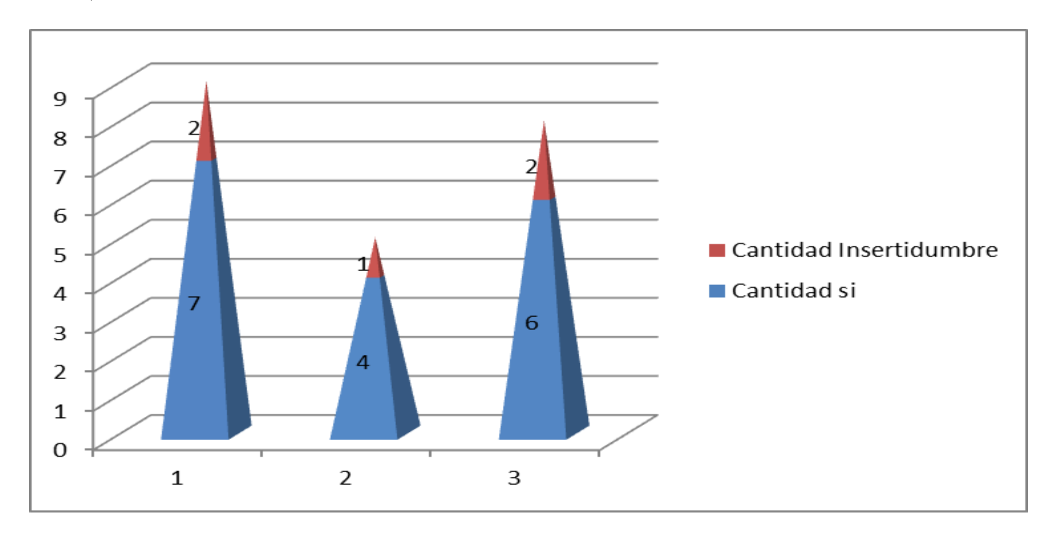


Gráfico neutrosófico 1. Cantidad de estudiantes que manifestaron su respuesta positiva y el nivel de indeterminación de la misma

Discusión

El resultado de esta patología es que se sabe tanto su ubicación especifica en la región cervical y del lado izquierdo las estadísticas muestran que el 80% de los casos clínicos se muestran en esta localización, el método de diagnóstico de primera elección es la ecografía haciendo la prueba imagenológica temprana, se define esta prueba haciendo en el segundo trimestre de embarazo con este aporte podemos llegar a un de diagnóstico certero y poder actuar de manera inmediata en estas patologías benignas, el tratamiento está establecido y consiste una vez que el bebé haya nacido se hace una exéresis quirúrgica y el empleo de la OK-432. [3]

Entonces tomando en cuenta toda la información dada podemos prologar la vida de ese paciente pediátrico y evitando así los factores que implican un peor pronóstico, se le comenta también a los padres que en un embarazo con antecedentes de higroma quístico se debería aconsejar sobre los futuros embarazos a futuro.

Existen ciertas etiologías que no están concretamente claras, por ejemplo, desde el punto de vista embriológico no se ha podido evidenciar la causa que determina la incidencia del higroma quístico, se sabe claramente las características que presentan estos tumores en ocasiones estos se pueden llegar a romperse con hemorragias y pueden confundirse con linfohemangiomas. [5]

Los síntomas dependerá la localización y el grado que presenten esto tumores, la ayuda del método diagnóstico imagenológico que es la ecografía de primera elección nos ayudara a descartar otras anomalías como linfedema, oligohidramnios y alteraciones cardiacas que puede dar la disminución de los movimientos fetales, con respecto al tratamiento y el pronóstico están bien establecidos para poder actuar de forma rápida para que estos pronósticos de vida no se compliquen a furo. [8]

Conclusión

Los resultados derivados del estudio teórico permiten confirmar las potencialidades de los estudios neutrosóficos para la identificar el conocimiento de los estudiantes universitarios sobre el higroma quístico.

Los resultados obtenidos en la investigación hacen evidente el poco conocimiento de los estudiantes de la carrera de medicina sobre la higroma quístico, por lo que se deja abiertas futuras líneas de investigación sobre esta temática.

Referencias

[1] M Huamán, A Sosa Olavarría, J Huamán, K Díaz K, Alicia. Higroma quístico retronucal como marcador de anomalías cromosómicas en el primer trimestre de la gestación. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia, 64(3), 331-336. 2018

[2] M. H Guerrero, J. P Romero, L. E Llanos, M. H Joo, & A. D Kuan. Higroma quístico retronucal como marcador de anomalías cromosómicas en el primer trimestre de la gestación-Actualización. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia, 68(2). 2022

[3] Y García Fernández, R. M Fernández Ragi & J. L Russinyol Nieto. Higroma quístico del cuello. Revista Cubana de Pediatría, 78(2), 0-0, 2006

[4] O Barriga. J S, Murillo. Consuelo, G Agreda. A Julio. Higroma quístico, a propósito de un caso. Rev. bol. ped. [Internet]. 2002; 41(2): 85-86

[5] E. R Carrasco, I. J. D Luis, I. H. Cabezudo, C. S Reyes, V. P Ortiz, & N. I Reyes. Higroma quístico en un neonato: a propósito de un caso y revisión de la literatura. canarias pediátrica, 45(3), 269-272. 2021

[6] G Avery, MA Fletcher, M MacDonald. Neonatología: Fisiopatología y manejo del recién nacido. Capítulo 44: Cirugía general. Quinta edición. Argentina. Panamericana; 1999.

[7] P. E. J Hernández, M. C. S Martínez, R. C Lostao, P. G, Sesma, L. G Gea., & , P. F Castro. Higroma quístico cervical en el primer trimestre. Resultados perinatales. Progresos de obstetricia y ginecología, 52(5), 2009

[8] M Huamán, A Sosa, M Campanero. Higroma quístico y translucencia nucal aumentada como marcadores de anomalías cromosómicas. Revista peruana de Ginecología y Obstetricia 2012; 58: 267 – 271

[9] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018

[10] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022

[11] J. Estupiñán, Diego Fernando Coka Flores, Jorge Alfredo Eras Díaz, y Karina Pérez Teruel. «An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». Neutrosophic Sets and Systems 37 (1): 2, 2020.

[12] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018

[13] K., M Pérez-Teruel, M. Leyva-Vázquez, y V. Estrada-Sentí. «Mental models consensus process using fuzzy cognitive maps and computing with words». Ingenieria y Universidad 19 (1): 173-88. https://doi.org/10.11144/Javeriana.iyu19-1.mmcp. 2015

[14] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)

[15] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[16] Castro, K. V. V., Castro, M. A. J., Alvarado, N. B., & Fernández, D. M. M. ¨NECESIDADES SOCIO-PSICO-EDUCATIVASEN CANTONES DE LA ZONA 5-ECUADOR¨. Revista Inclusiones, pp 29-38. 2021

[17] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. ¨Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano¨. Universidad y Sociedad, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.

[18] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. ¨Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alum-nos de la facultad de educación¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.

[19] Fernández, A. J. R., Gómez, G. A. Á., & Ricardo, J. E. ¨La investigación científica en la educación superior como contribución al modelo educativo¨. Universidad Y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 408-415. 2021.

[20] Leyva Vázquez, M. Y., Viteri Moya, J. R., Estupiñán Ricardo, J., & Hernández Cevallos, R. E. ¨Diagnóstico de los retos de la investigación científica postpandemia en el Ecuador¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, vol. 9 núm. (SPE1). 2021.

[21] Leyva Vázquez, M. Y., Estupiñán Ricardo, J., Coles Gaglay, W. S., & Bajaña Bustamante, L. J. ¨Investigación científica. Pertinencia en la educación superior del siglo XXI¨. Conrado, vol. 17 núm. 82, pp 130-135. 2021.

[22] Vera, D. C., Suntaxi, A. V. T., Alcívar, G. C. I., Ricardo, J. E., & Rodríguez, M. D. O. ¨Políticas de inclusión social y el sistema de ingreso a las instituciones de educación superior del Ecuador¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. 2018.

[23] Ricardo, J. E., Villalva, M. I. M., Padilla, Z. A. O., & Hurtado, L. A. C. ¨Filosofía de la comunicación, complemento necesario en el aprendizaje de las Ciencias Sociales. Magazine de las Ciencias¨: Revista de Investigación e Innovación, vol. 3 núm. 2 pp 39-52. 2018.

[24] Estupiñan-Ricardo, J., & de Mora-Litardo, K. ¨La influencia de la programación neurolingüística en estudiantes universitarios en la República de Ecuador¨. Luz, vol. 16 núm. 1, pp 104-112. 2017.

[25] García, J. M. B., Ricardo, J. E., & Villalva, I. M. ¨Acciones didácticas para la autorrealización física integral de los estudiantes de carreras agropecuarias¨. Didasc@ lia: didáctica y educación ISSN 2224-2643, vol. 7 núm. 2, pp 57-66. 2016.

[26] Rodríguez, M. D. O., León, C. A. M., Rivera, C. D. N., Cueva, C. M. B. R., & Ricardo, J. E. ¨HERRAMIENTAS Y BUENAS PRACTICAS DE APOYO A LA ESCRITURA DE TESIS Y ARTICULOS CIENTIFICOS¨. Infinite Study, 2019.

Recibido: Octubre 2, 2022. **Aceptado:** Diciembre 12, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023



University of New Mexico



Estudio neutrosófico sobre el conocimiento de la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios

I study neutrosófico about the knowledge of the security and effectiveness of the use of cells mother mesenquimatosas in the treatment of osteoarthritis in university students

Andrea Estefanía Buenaño Duque[1], **Joshua Ismael Paredes Cisneros**[2], **and Carlos Gustavo López Barrionuevo** [3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.andreaebd71@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.joshuaipc78@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.carlosglopezb@uniandes.edu.ec

Resumen. El empleo de escalas neutrosóficas en la valoración del conocimiento en estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis es siempre un tema de actualidad e interés de la comunidad científica. Para la investigación se utilizaron métodos como, analítico sintético, inductivo deductiva, encuesta, revisión de documentos y estadísticos matemáticos. Los resultados presentados demuestran la necesidad de seguir profundizando en esta temática. Pues el uso de células madre mesenquimatosa para tratar osteoartritis es una técnica efectiva y segura. Aunque son un tratamiento prometedor para la osteoartrosis en diferentes sectores poblacionales y es ahí la necesidad de potenciar el conocimiento de los estudiantes universitarios de la carrera de medicina sobre esta temática.

Palabras clave: escalas lingüísticas, neutrosofía, células madre mesenquimatosas, osteoartritis, artroplastia total de rodilla

Summary. The employment of scales neutrosóficas in the valuation of the knowledge in students of the career of medicine of the Regional University of the Andes in Ecuador about the security and effectiveness of the use of cells mother mesenquimatosas in the treatment of osteoarthritis is simpre a topic of present time and interest of the scientific community. For the investigation methods were used like, analytic synthetic, inductive deductive, it interviews, revisón of documents and statistical mathematical. The resutados presented demustran the necessity to continue deepening in this thematic one. Because the use of cells mother mesenquimatosa to treat osteoarthritis is an effective and sure technique. Although they are a promising treatment for the osteoartrosis in different populational sectors and it is there the potenciar necessity the knowledge of the university students of the medicine career on this thematic one.

Words key: you climb linguiticas, neutrosofía, cells mother mesenquimatosas, osteoarthritis, total artroplastia of knee

1 Introducción

La artrosis es endémica en todo el mundo. Se estima que 30,8 millones de adultos en los Estados Unidos y 300 millones de personas en todo el mundo viven con osteoartritis. Es la causa principal de discapacidad en los adultos mayores y provoca dolor, pérdida de función articular y disminución de la calidad de vida. [1]

Las opciones de tratamiento actuales para la artrosis de rodilla son limitadas. Sin embargo, existen algunas terapias convencionales que pueden ser efectivas, como la fisioterapia, los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, los analgésicos, el ácido hialurónico, el plasma rico en plaquetas (PRP) o las inyecciones intraarticulares a base de corticosteroides, la medicina tradicional china y Cirugía artroscópica de rodilla.

La cirugía puede ser necesaria en algunos casos avanzados. Se pueden utilizar técnicas abiertas o artroscópicas para eliminar el tejido dañado e inyectar sustancias artificiales en el espacio articulado para reducir el dolor y mejorar el movimiento. En algunos casos, se puede colocar una prótesis total o parcial de rodilla. [2]

El tratamiento con células madre ha sugerido ser efectivo en la artrosis de rodilla, ya que las células madre tienen la capacidad de convertirse en cualquier tipo de célula del cuerpo, lo que les permite reparar el daño causado por la artrosis.

Muchos tejidos humanos, incluido el hueso, médula ósea, tejido adiposo, sangre de cordón umbilical y sinovial, son fuentes bien conocidas de células madre mesenquimatosas (CMM), las células madre mesenquimatosas tiene varias propiedades para el tratamiento de lesiones médicas, por ejemplo, tienen la capacidad de diferenciarse en una variedad de tejidos, lo que les permite convertirse en células funcionales de los tejidos dañados, pueden migrar hacia el sitio de lesión y, una vez allí, comienzan a proliferar y reparar el daño, también tienen la capacidad de secretar factores de crecimiento y otros mediadores químicos que promueven la regeneración de los tejidos. [2], [15], [16-26-27]

Muchas personas con artrosis de rodilla han recibido tratamiento con células madre mesenquimatosas y la mayoría informa un alivio significativo del dolor. La terapia celular es el uso de células vivas para reparar o reemplazar tejidos dañados en el organismo humano, está considerada como una opción prometedora para mejorar los resultados clínicos actuales. Las cuestiones eticas y la falta de comprensión completa sobre el proceso celular han impedido un avance significativo en estos tratamientos. Existe controversia con el uso de celulas madre de fuentes embrionarias, sin embargo, las células madre de fuentes no embrionarias son una opción más viable para el tratamiento.

La terapia celular es un campo emergente y en constante evolución; se han realizado muchos estudios sobre la eficacia del uso de células madre mesenquimatosas (CMM) en diferentes condiciones clínicas, como artrosis de rodilla. [3-20-21-28-29]

Las células madre mesenquimatosas se pueden inyectar directamente en el sitio de lesión o se pueden cultivar en un laboratorio y luego inyectar en el sitio de lesión. A continuación, se va a comparar varios estudios para asegurar la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de la artrosis de rodilla. También se va a comparar el uso de células madre en comparación con la artroplastia total de rodilla. [3]

El cartílago es un tejido avascular que no puede repararse por sí mismo. En la actualidad, el tratamiento de este tipo de enfermedades sólo incluye un tratamiento paliativo para reducir las molestias o cirugía en el cual el tratamiento es una sustitución de rodilla completa con los riesgos que suelen mayores que los beneficios en el grupo de edad de los pacientes con estas enfermedades. Se han propuesto una estrategia de tratamiento con buenos resultados basados en el uso de CMM: la inyección intraarticular de autólogos o alogénicos CMM de varias fuentes. Estas células madre pueden provenir de diferentes fuentes, como el embrión o el tejido adiposo.

Tanto células madre embrionarias como células madre derivadas de tejido somático adulto pueden producir cartílago en condiciones inductivas. Estas células madre pueden ser una fuente útil para la ingeniería de tejidos de cartílago. [4], [17], [18-22-23-30]

Las células madre se caracterizan por su capacidad de autorrenovarse y generar un gran número de progenie diferenciada, que a menudo incluye múltiples tipos de células. Estas células se distinguen de otras por tener un potencial de desarrollo más amplio en un tejido particular en un momento dado. Los diferentes tipos de células madre tienen potenciales de desarrollo distintos, como las pluripotentes, que pueden generar todo tipo de células en el organismo, y las multipotentes, que producen diversas células en un tejido específico, pero generalmente no son capaces de hacerlo en otros. Algunas células madre han sido estudiadas extensivamente in vivo y se conoce bien su función fisiológica.

Las células madre somática o adulta no están diferenciadas y se encuentran entre las células diferenciadas en todo el cuerpo después del desarrollo. La función de estas células es permitir la curación, el crecimiento y el reemplazo de las células que se pierden cada día. Las señales que influyen en el proceso de especialización de las células madre se pueden dividir en externas, como el contacto físico entre las células o la secreción química del tejido circundante, e internas, que son señales controladas por genes en el ADN. [4]

Las células madre también actúan como sistemas de reparación internos del cuerpo. La reposición y la formación de nuevas células son ilimitadas mientras el organismo esté vivo. La actividad de las células madre depende del órgano en el que se encuentren; por ejemplo, en la médula ósea su división es constante, aunque en órganos como el páncreas la división sólo se produce en condiciones fisiológicas especiales [4].

Hasta ahora, las células madre mesenquimatosas han sido ampliamente estudiadas y aplicadas en medicina regenerativa. Por ejemplo, se ha usado en la reconstrucción de tejidos frágiles, incluidos los asociados con el sistema musculo esquelético, el sistema nervioso, el miocardio, el hígado, la córnea, la tráquea y la piel.

Las células se aspiran del hueso. Médula, tejido adiposo o cordón umbilical, después son aisladas por centrifugación en gradiente de densidad. Luego se lavan y se expanden. El paso clave en el cultivo celular es que las MSC se adhieren a un sustrato de plástico y las células hematopoyéticas no. Finalmente, se almacenan por criopreservación hasta se requeridas.

Sobre los argumentos antes planteados se formula el siguiente objetivo: realizar un estudio neutrosófico para la valoración del conocimiento sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador.

2 Material y métodos

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos y técnicas de diferentes niveles estructurados por la investigación científica. Estos se describen a continuación.

Analítico-sintético: permitió realizar un estudio acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el estudio neutrosófico. Se empleó para la sistematización, generalización y concreción de la información procesada. Fue útil en la interpretación de la información empírica obtenida.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer inferencias y generalizaciones la valoración del conocimiento sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carreara de medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes en la República del Ecuador, así como la interpretación de los datos obtenidos, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas.

Encuesta: Fue realizada a todos los estudiantes universitarios de la muestra en estudio, pues este fue el instrumento utilizado para la recolección de los datos derivado de este estudio neutrosófico.

Estadísticos matemáticos: se empleó la estadística descriptiva, dentro de ella la distribución de frecuencia absoluta y relativa, donde se construyeron tablas y escalas lingüísticas de tipo Likert.

2.1 Población y muestra

En la selección de la muestra se tuvo en cuenta las consideraciones de [5]. Quién plantea que del conjunto neutrosófico, un el elemento genérico x pertenece a la población neutrosófica P de la siguiente manera, x (v, i, f) P, lo que significa: x pertenece v % a la población P, f % x no pertenece la población P, mientras que el porcentaje i de x, de la población P es indeterminado (desconocido, no está claro, neutral: no está en la población ni fuera de ella).

Estos elementos han sido tenidos en cuenta por autores como [5], [6], [7], [8], [19-24-25], pues coinciden en que este proceder posee un alto grado de fiabilidad en la selección de una muestra neutrosófica.

Donde p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p). El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se tendrá de que el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta

(d). Es la amplitud deseada del intervalo de confianza a ambos lados del valor real de la diferencia entre las dos proporciones (en puntos porcentuales).

N es tamaño de la población. Al realizar los cálculos correspondientes se determina que la muestra debe ser entre 10 y 31 individuos. Razón que llevó a la selección en correspondencia con lo descrito a continuación.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó una muestra de 50 estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes en la República del Ecuador. Al analizar las características de la muestra encontramos que 18 estudiantes son del sexo masculino y 32 del femenino. Todos han cursado y aprobado el tercer año de la carrera y dieron su consentimiento para participar en la investigación. Para la selección de la muestra se utilizó el procedimiento de tómbola, donde todos los estudiantes que reunían los requisitos antes seleccionados fueron elegibles.

2.2 Método neutrosófico

El modelo neutrosófico que se propone en el presente trabajo se presenta en la Figura 1. El modelo consta de cuatro pasos metodológicos importantes, estos son: recopilación de datos, Nuetrosoficación, generación de reglas y De –Nuetrosoficación.

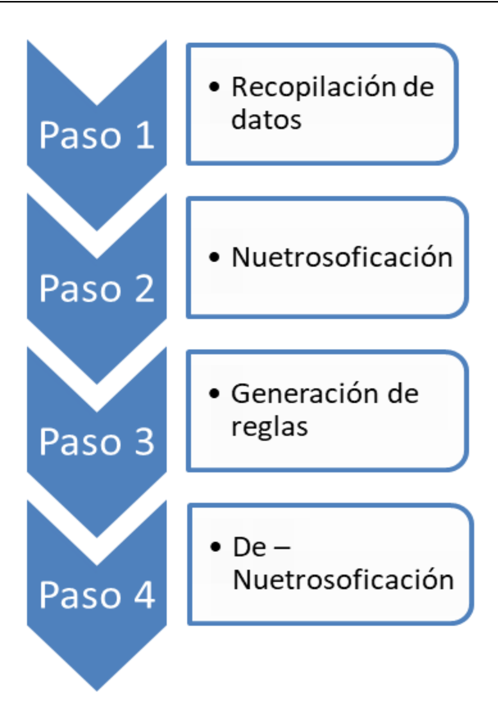


Figura 1. Modelo neutrosófico propuesto

Primer componente: Conocimiento sobre las características del tratamiento de osteoartritis.

Este es el de mayor grado de jerarquía, pues para poder realizar los estudiantes una vez después de graduado un adecuado tratamiento se requiere de manera indispensable saber cuáles son las principales pautas de tratamientos, tanto farmacológicos, rehabilitadores y quirúrgicos. Pues estos son aspectos esenciales en la formación de los estudiantes para un correcto desempeño profesional.

Segundo componente: Conocimiento sobre el uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis

Este componente es importante pues es donde se define la terapéutica a seguir con los pacientes y por ello es un aspecto importe a conocer por parte de los estudiantes universitarios de la carrera de medicina. En este componente se incluye en la evaluación del conocimiento del estudiante sobre uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis

Tercer componente: Conocimiento sobre los procederes empleados para la aplicación de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis.

Este componente se basa en los diferentes procederes utilizados para el correcto uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis, Pues esto es un componente importante en la formación de los estudiantes.

Al aplicar las reglas de inferencia neutrosófica se establece una categorización, es decir, la posibilidad de detectar cierto tipo de patrón de comportamiento en el conocimiento de los estudiantes de la carrera de medicina en correspondencia a la temática investigada.

Esta regla se basa en la técnica de la encuesta a estudiantes universitarios, donde ellos responden las preguntas de la misma en correspondencia con los tres componentes descritos. Es por ello que se sigue este mismo algoritmo para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en esta investigación.

Si X1 = A1 =X1 =A2 …. …. Y Xn =An entonces Z =B

Donde; tanto los valores de las variables lingüísticas del antecedente (X1, X2…Xn) y del consecuente (Z)son conjuntos neutrosóficos, en esencia, resultados lingüísticos con una semántica asociada.

La De – Nuetrosoficación realiza el proceso de adecuar los valores neutrosóficos generado en la inferencia, en este proceso se utiliza el método de membresía del medio del máximo [9]. Con la De –Nuetrosoficación se determina el valor Y, para la variable de salida, la cual tiene un máximo en su función de pertenencia X, si hay más de un valor máximo en la función de pertenencia se toma el promedio de ellos[10], [11].

3 Resultados y discusión

Resultados de la aplicación de la encuesta a estudiantes universitarios

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la investigación, en cada una de las preguntas, que a su vez coinciden con los componentes antes descritos.

Tabla 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta

Pregunta 1	Bien (5)	Regular (3)	Malo (1)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre el uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis	12 (24%)	34 (68%)	4 (8%)

Al valorar los resultados de la tabla 1 se puede apreciar que la categoría de Bien, fue marcada por solo12 estudiantes para un 24%, por lo que no se pueden calificar los resultados de la mayoría de los estudiantes como buenos. Por su parte la mayoría de los estudiantes seleccionaron la categoría media de Regular, pues 31 de ellos para un 68% de la muestra en estudio considera que son así sus conocimientos sobre el uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis. Mientras solo una pequeña minoría seleccionó la categoría más baja de la escala la de Mal (4 para un 8%). Estos resultados revelan que los conocimientos de los estudiantes sobre el contenido de la temática son regulares, todos manifestaron la necesidad de profundizar en estos temas.

Tabla 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta

Pregunta 2	Bien (5)	Regular (3)	Malo (1)
Cómo valoran ustedes su Conocimiento sobre sobre uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis	15 (30%)	21 (42%)	14 (28%)

Los resultados de la tabla 2 muestran que 15 estudiantes para un 30% manifestaron tener buenos conocimientos sobre el contenido de la pregunta. Por su parte, la mayoría de los estudiantes manifestaron tener regular conocimiento esto está en correspondencia con los 21 estudiantes para un 42%. Mientras que los restantes 14 para un 28% manifestaron no tener conocimiento. Todos los estudiantes manifestaron interés por profundizar en el estudio de esta temática.

Tabla 3. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta

Pregunta 3	Bien (5)	Regular (3)	Malo (1)
Cómo valoran ustedes su conocimiento sobre los procederes empleados para la aplicación de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis	7 (14%)	39 (78%)	4 (8%)

Los resultados de la tabla 3 develan que es regular el nivel de conocimiento de los estudiantes, pues solo 7 para un 14% reveló tener buenos conocimientos. Mientras que la mayoría, 39 para un 78% dijo tener Regulares y solo una pequeña minoría de 4 para un 8% de la muestra en estudio manifestó tener malos los conocimientos. Estos resultados se encuentran en concordancia con los resultados de las preguntas anteriores y permiten ubicar que la mayoría de los estudiantes posen regulares conocimientos en las tres preguntas de la encuesta.

A continuación se emplean técnicas de evaluación neutrosófica en correspondencia con el modelo propuesto en la presente investigación. En el proceso de Nuetrosoficación se identificaron las siguientes variables lingüísticas:

- Componente I: REAL
- Componente II: REAL
- Componente III: REAL

NEUTROZOFY
TERM CI := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1)
TERM CII := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.55, 1) (0.55, 0)
TERM CIII := (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0)

En la inferencia de reglas neutrosóficas se consideraron los 3 componentes y los 3 valores lingüísticos (Bien, Regular, Mal). Posteriormente se llevó a cabo el proceso de Des – Nuetrosoficación. Para realizar la Des – Nuetrosoficación se usa el centro de gravedad, el que implica, el valor a obtener para los componentes seleccionados para la presente investigación.

DES-NEUTROSIFICACIÓN Componente I
TERM mb := (0.3, 1) (0.4, 1) (0.45, 0);
TERM ba := (0.4, 0) (0.45, 1) (0.5, 1) (0.55, 0);
TERM me := (0.5, 0) (0.55, 1) (0.75, 1) (0.8, 0);
TERM al := (0.75, 0) (0.8, 1) (0.85, 1) (0.9, 0);
TERM ma := (0.85, 0) (0.9, 1) (1, 1);
METHOD : COG;
DEFAULT := 0.3;
RANGE := (0.3 .. 1);

Discusión

El uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de artroplastia de rodilla ha demostrado ser eficaz en el alivio del dolor y mejora de la función en pacientes con osteoartritis hasta por 3 años. Sin embargo, no existen estudios a largo plazo que evalúen su eficacia después de 3 años. Como se puede ver en la tabla 1, los metaanálisis encontrados demuestran que el uso de células madre, sin importar su fuente, son un tratamiento seguro y eficaz, que ayuda en el alivio del dolor y mejora en la funcionalidad de la rodilla, muchos de estos metaanálisis usaron ensayos clínicos aleatorizados, y en conjunto tienen 1389 pacientes, lo cual verifica su veracidad, además de que muchos de ellos tienen un nivel de evidencia I, II y III, en su mayoría. [12]

El tratamiento con células madre también ha demostrado tener la capacidad de retrasar e incluso evitar una operación de rodilla, la cual puede tener complicaciones a corto plazo como la recuperación postoperatoria, los costos de la operación y las posibles complicaciones, las cuales son mayores en una operación total de rodilla, en comparación con el tratamiento de células madre.

Varios candidatos a una operación total de rodilla en ambas que fueron tratados con células madre mesenquimatosas en una rodilla, y realizada la operación en la otra, reportaron que preferían el tratamiento con células madre, a pesar de que no había una mejora en la movilidad, esta preferencia estaba relacionada con la mejora en el dolor. [13]

Sin embargo, solo hubo un estudio con un seguimiento de más de 10 años. En comparación con las inyecciones en la articulación o el uso del corticosteroide y otros fármacos antiinflamatorios, que pueden tener efectos secundarios graves comunes (por ejemplo: presión arterial alta), es posible que el tratamiento con células madre sea menor costoso para algunas personas mayores porque suele ser necesario repetir este tipo de terapia muchas veces durante varias semanas. El objetivo final es evitar una operación total de rodilla mediante la mejora del dolor y reducir así la movilidad limitada debido al dolor intenso.

Se ha informado sobre una gran cantidad de estudios preclínicos y clínicos, la seguridad de las terapias re-

lacionadas con las células madre mesenquimatosas sigue siendo el mayor problema para las aplicaciones clínicas.

Los principales riesgos son la tumorigenicidad (desarrollo tumoral), proinflamación y fibrosis. Las células madre mesenquimatosas pueden tener efectos inmunosupresores o inflamatorios, dependiendo de la cantidad de citocinas proinflamatorias a las que estén expuestas.

Esto significa que el entorno inflamatorio es un factor crucial en la regulación del sistema inmune por parte de las células madre mesenquimatosas. Además de reparar tejidos dañados, las células madre mesenquimatosas también producen reacciones fibróticas. Por ejemplo, se pueden convertir en miofibroblastos (una clase de célula involucrada en la formación del tejido fibroso). [13]

Aunque las CMM son un tratamiento prometedor para la osteoartrosis, todavía hay muchas preguntas sin respuesta sobre este tema. Por lo tanto, se necesitan más investigaciones para determinar si las CMM son útiles para el tratamiento a largo plazo de los pacientes con osteoartrosis o si existe alguna complicación asociada al usarlas. [14]

Debido a que no existen muchos estudios a largo plazo que evalúen el uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de la osteoartritis, se necesitan más investigaciones para determinar su eficacia y seguridad. Además de que se necesitan estudios para comparar el tratamiento con células madre mesenquimatosas frente a la artroplastia total de rodilla. [14]

Conclusión

El análisis de los referentes teóricos y metodológicos sobre el estudio neutrosófico la valoración del conocimiento sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador, evidencia la existencia de diferentes fuentes bibliográficas de la temática, sin embargo, se requiere de herramientas que propicien la neutrosofía como una disciplina útil para las ciencias médicas.

Las interpretaciones de los resultados ofrecen una validez a la investigación desarrollada pues la utilización de herramientas neutrosóficas permitió realizar una adecuada valoración del conocimiento sobre la seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador.

En concordancia con los resultados obtenidos se requiere de seguir profundizando en la temática seguridad y eficacia del uso de células madre mesenquimatosas en el tratamiento de osteoartritis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Regional de los Andes en Ecuador.

Referencias

[1] B Abramoff, & F. E Caldera. Osteoarthritis: pathology, diagnosis, and treatment options. Medical Clinics, 104(2), 293–311. 2020

[2] Y Han, X Li, Y Zhang, Y Han, F Chang, & J Ding. Mesenchymal Stem Cells for Regenerative Medicine. Cells, 8 (8). https://doi.org/10.3390/cells8080886 2019

[3] P Hernigou, J Delambre, S Quiennec & A Poignard. Human bone marrow mesenchymal stem cell injection in subchondral lesions of knee osteoarthritis: a prospective randomized study versus contralateral arthroplasty at a mean fifteen year follow-up. International Orthopaedics, 45(2), 365–373. 2021

[4] W Zakrzewski, M Dobrzyński, M Szymonowicz & Z Rybak. Stem cells: past, present, and future. Stem Cell Research & Therapy, 10(1), 68. 2019

[5] MY. Leyva-Vázquez,., Smarandache, F., & Ricardo, J. E. Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference). Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 6(Special). 2020

[6] Smarandache, F. P., & Pramanik, S. D. Conjuntos y Sistemas Neutrosóficos (Vol. Vol.1). Nuevo Mexico: Biblioteca Del Congreso, Washington DC, Estados Unidos. Obtenido de http://fs.unm.edu/NSS/NSS-2-2014.pdf, 2013

[7] A. Palacios, Jesús Estupiñán Ricardo, Iyo Alexis Cruz Piza, y Marcia Esther España Herrería. «Phenomenological Hermeneutical Method and Neutrosophic Cognitive Maps in the Causal Analysis of Transgressions against the Homeless». Neutrosophic Sets and Systems 44: 147-56. 2021

[8] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022

[9] NB Hernández, M.B.R. Cueva, and B.N.M. Roca, Prospective analysis of public management scenarios modeled by the Fuzzy Delphi method, 2018

[10] NB Hernández, R.O. Guerrero, and W.A. Quiñonez, UNIVERSIDAD Y PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN EL ECUADOR. Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación. ISSN 2224-2643, 2016. 7(2): p. 171 -180.

[11] J. Estupiñán, Diego Fernando Coka Flores, Jorge Alfredo Eras Díaz, y Karina Pérez Teruel. «An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». Neutrosophic Sets and Systems 37 (1): 2, 2020.

[12] C Prodromos & S Finkle. Autologous Biologic Treatment with Fat, Bone Marrow Aspirate and Platelet Rich Plasma Is an Effective Alternative to Total Knee Arthroplasty for Patients with Moderate Knee Arthrosis. Medicines, 7 (6). 2020

[13] C Ha, W., Park, Y.-B., Kim, S. H., & H.-J Lee. Intra-articular Mesenchymal Stem Cells in Osteoarthritis of the Knee: A Systematic Review of Clinical Outcomes and Evidence of Cartilage Repair. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery, 35(1), 277-288.e2. 2019

[14] Y Song, J Zhang, H Xu, Z Lin, H Chang, W Liu, & L Kong. Mesenchymal stem cells in knee osteoarthritis treatment: A systematic review and meta-analysis. Journal of Orthopaedic Translation, 24, 121–130. 2020

[15] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

[16] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.

[17] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.

[18] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.

[19] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.

[20] von Feigenblatt, O. "Mediation for management: Dealing with Conflict in the Workplace". Innovaciones de Negocios, vol. 18 no. 35, pp 113-119, 2021.

[21] von Feigenblatt, O. F. "Un estudio de caso sobre la competencia diplomática entre la República Popular China y la República de China (Taiwán): La experiencia de la República de Costa Rica de 1995 a 2010". Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. Vol. 9no. (Edición especial), pp 1-19, 2021.

[22] von Feigenblatt, O. F., Pardo, P., & Cooper, M. "Sufficiency Economy Philosophy (SEP): Thailand's Emic Approach to Governance and Development as Evidence of an Asian-value Oriented Inclusive Leadership Management Philosophy". Journal of Asia Pacific Studies, vol. 6. No. 2, pp 289-300, 2021.

[23] von Feigenblatt, O., Pardo, P., & Cooper, M. "The "Bad Students" Movement and Human Rights in Contemporary Thailand". Ciencias Sociales y Económicas, vol. 5 no. 1, pp 156-176, 2021.

[24] von Feigenblatt, OF, Pardo, P. & Cooper, M. "Corporativismo y autoritarismo benévolo: antídotos viables contra el populismo". Revista de perspectivas alternativas en las ciencias sociales. Vol. 11 no. 1, pp 95-98, 2021.

[25] Von Feigenblatt, O. F. "Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility". Ediciones Octaedro, 2022.

[26] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)

[27] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[28] Castro, K. V. V., Castro, M. A. J., Alvarado, N. B., & Fernández, D. M. M. ¨NECESIDADES SOCIO-PSICO-EDUCATIVASEN CANTONES DE LA ZONA 5-ECUADOR¨. Revista Inclusiones, pp 29-38. 2021

[29] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. ¨Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano¨. Universidad y Sociedad, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.

[30] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. ¨Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alum-nos de la facultad de educación¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.

Recibido: Octubre 4, 2022. **Aceptado:** Diciembre 13, 2022

NCML Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023
University of New Mexico



Escala lingüística neutrosófica en la autovaloración del conocimiento de estudiantes universitarios sobre leucinosis

It climbs linguistic neutrosophic in the valiu of the knowledge of university students on leucinosis

Diana Sofía Iglesias Espín [1], **Erika Sarahí Cocha Chicaiza**[2], **and Juan Alberto Viteri Rodríguez**[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.dianasie52@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.erikascc25@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.juanviteri@uniandes.edu.ec

Resumen. La Enfermedad de la Orina con olor a Jarabe de Arce (MSUD o Leucinosis), constituye un error innato del metabolismo de aminoácidos de cadena ramificada, causada por deficiencia en la actividad de la deshidrogenasa de los cetoácidos, acumulándose leucina, isoleucina y valina, generando encefalopatía neonatal grave, que, de no ser diagnosticada y tratada de forma precoz, produce secuelas neurológicas permanentes y un posterior desenlace letal. Presenta un patrón autosómico recesivo, con una frecuencia de 1/185.000 recién nacidos. Es por ello que se presenta como objetivo: aplicar una escala lingüística neutrosófica para la autovaloración del conocimiento sobre leucinosis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina. En el estudio se realizó una investigación no experimental de tipo descriptivo donde se emplearon métodos y técnicas de orden teórico, empírico y matemática estadísticos. La investigación asume las perspectivas de la neutrosofía así como sus medios y procedimientos, una vez aplicada la escala se evidenció que aún es insuficiente el conocimiento de los estudiantes sobre esta temática. Lo cual permite arribar como concusión la necesidad profundizar en esta temática durante la formación del profesional de la medicina.

Palabras clave: escala lingüística neutrosófica, encefalopatía, leucinosis

Summary. The Illness of the Urine with scent to Syrup of Maple (MSUD or Leucinosis), it constitutes an innate error of the metabolism of amino acids of ramified chain, caused by deficiency in the activity of the dehydrogenase of the ketoacidosis, accumulating lacuna, isoleucine and valiant, generating encefalopatía serious neonatal that, of not being diagnosed and treated in a precocious way, it produces permanent neurological sequels and a later lethal outcome. It presents a patron recessive autonomic, with a newly born frequency of 1/185.000. It is for it that is presented as objective: to apply a scale linguistic neutrosófica for the value of the knowledge has more than enough leucinosis in university students of the medicine career. In the study he/she was carried out a non-experimental investigation of descriptive type where methods were used and technical of theoretical, empiric order and statistical mathematics. The investigation assumes the perspectives of the neutrosofía as well as its means and procedures, once applied the scale was evidenced that it is still insufficient the knowledge of the students on this thematic one. That which allows arriving as concussion the necessity to deepen in this thematic one during the formation of the professional of the medicine.

Words key: it climbs linguistic neutrosophic, encefalopatía, and leucinosis

1 Introducción

La enfermedad de la orina con olor a Jarabe de Arce (MSUD por sus siglas en inglés Maple Syrup Urine Disease) fue reportada por primera vez por Menkes en 1954, en cuatro pacientes que iniciaron un grave deterioro neurológico en la primera semana de vida y que fallecieron precozmente, ellos tenían un olor particular en su orina similar a los extractos de hojas de arce. Esta patología se presenta en 1 de cada 86.800 a 185.000 nacidos vivos y ocurre más frecuentemente en las poblaciones con una mayor tasa de consanguinidad, como los Menonitas y de Oriente Medio, donde la incidencia es tan alta como 1 en 200 nacimientos. [1], [2], [3]

Es una entidad de baja prevalencia, que hace parte del grupo de Errores Innatos del Metabolismo (EIM). En este trastorno se produce una deficiencia del complejo multienzimático deshidrogenasa de los alfacetoácidos ramificados (BCKD, por sus siglas en inglés), que bioquímicamente se caracteriza por un incremento en plasma y orina de los aminoácidos ramificados (leucina, isoleucina, valina y aloisoleucina) y de los correspondientes alfacetoácidos. La acumulación produce una encefalopatía neonatal grave con alto riesgo de secuelas neurológicas permanentes y de muerte sin tratamiento adecuado. Se hereda con carácter autosómico recesivo y afecta por igual a ambos sexos. [2] , [4]

Los Errores Innatos del Metabolismo (EIM) son enfermedades monogénicas, de herencia autosómica recesiva en su mayoría, que son frecuentes en la población mundial. Se estima que en conjunto afectan alrededor de 1 en cada 800 a 1 de cada 2.500 recién nacidos. Se manifiestan en la edad pediátrica, desde las primeras horas de vida y hasta la adolescencia o edad adulta con síntomas y signos similares a otras patologías.

No reconocerlos conduce a secuelas como desnutrición, convulsiones, retardo mental e incluso la muerte. Sin embargo, a pesar de su gravedad y baja frecuencia muchas de estas patologías tienen tratamiento y manejo médico específico. [5], [6]

La forma clásica neonatal grave, se caracteriza por presentar en los pacientes menos del 2% de la actividad enzimática residual de la deshidrogenasa de los cetoácidos de cadena ramificada (BCKD). Los recién nacidos afectados de MSUD son aparentemente sanos al nacer, los síntomas se presentan en los primeros días de vida, entre el 4° y 7° día con una enfermedad progresiva y fulminante caracterizada por letargia, pobre succión e hiporexia, disminución de peso, desarrollo de encefalopatía tóxica con signos como irritabilidad, dificultad respiratoria, olor a jarabe de arce o azúcar quemada en la orina, además, pueden presentar acidosis metabólica, cetonuria, cetonemia y convulsiones antes del coma. Esta forma de presentación es la más severa y común, de alta mortalidad y alto grado de secuelas neurológicas irreversibles. Los niveles de aminoácidos de cadena ramificada, particularmente leucina, son muy elevados en sangre y en todos los líquidos biológicos. [7], [8-21-22]

A nivel mundial varios neonatos pueden tener metabolitos sanguíneos totalmente normales después del nacimiento y, por lo tanto, pueden pasarse por alto en las pruebas de detección del recién nacido (espectrometría de masas en tándem). Desafortunadamente, muchos países no incluyen la Leucinosis en sus programas de detección. En estos países, los niños pueden morir o quedar gravemente discapacitados antes de ser diagnosticados.

El tratamiento durante la descompensación consiste en terapia intensiva nutricional para evitar catabolismo de los aminoácidos ramificados y disminuir la concentración plasmática de leucina bajo 200 μM/L. En el período crónico se entrega una dieta restringida en Valina, Isoleucina y Leucina, se suplementa con leche especial sin VIL, aminoácidos libres (L-valina, L-isoleucina) y tiamina. [9]

En el Ecuador no existen cifras estadísticas claras acerca del número de casos reportados; sin embargo, en la provincia de Tungurahua, en el Hospital General Docente Ambato, de 3.459 nacidos vivos durante el año 2017, se han encontrado cuatro neonatos con manifestaciones clínicas y estudios confirmatorios de Leucinosis. [10].

En uno de estos casos se evidenció daños a nivel del sistema nervioso central, con presencia de hemorragia cerebral, provocando acidosis metabólica, convulsión tónico-clónica y un pronóstico de vida reducido (21 días). Además, el soporte nutricional se basó únicamente en leche materna. En el quinto caso registrado en 2019 el recién nacido mostró hipoactividad, descamación, dermatitis y meningitis. El tratamiento fue a base de un sustituto proteico (Maxamaid), el cual disminuía la toxicidad de los aminoácidos: leucina, isoleucina y valina. Esta fórmula presenta una mezcla de aminoácidos esenciales y no esenciales, hidratos de carbono, minerales, oligoelementos y vitaminas. 100 g de esta leche aporta 30 g de aminoácidos o 25 g de equivalente proteico. [11]

A pesar de ser una Enfermedad Congénita Metabólica (ECM) no está incluida dentro del Programa Nacional de Tamizaje Metabólico Neonatal (TAMEN) que se realiza dentro de los primeros días de nacimiento y que el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) lleva a cabo desde el 2 de diciembre del 2011 hasta la actualidad, por lo que se detecta de forma tardía con graves consecuencias de morbimortalidad y discapacidad mental. [10-23-24].

La difusión científica de casos clínicos como este se encuentra justificada, ya que enfatiza la importancia del diagnóstico precoz, el cual puede conducir a un adecuado tratamiento y evitar las severas secuelas neurológicas permanentes asociadas a la acumulación de estos aminoácidos en el sistema nervioso central y la muerte temprana. [1-26].

En correspondencia con lo antes descrito, se puede apreciar que se ha abordado la temática desde disimiles enfoques. Sin embargo, ha sido poco sistematizada la neutrosofía siendo esta disciplina una de las que mayores potencialidades para la autovaloración de diferentes contenidos de disciplinas científicas y docentes.

En concordancia con lo anterior se puede plantear como objetivo: aplicar una escala lingüística neutrosófica para la autovaloración del conocimiento sobre leucinosis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Autónoma Regional de los Andes, Sede Ambato Ecuador.

2 Materiales y métodos

Durante la investigación se parte de un estudio no experimental de tipo descriptivo, exploratorio y transversal ver figura 1, donde se utiliza un enfoque mixto de la metodología de la investigación científica. Con elementos del paradigma cuantitativo y cualitativo, privilegiando el primero. Por tal sentido los métodos de la investigación se encuentran en correspondencia con la naturaleza antes declarada.

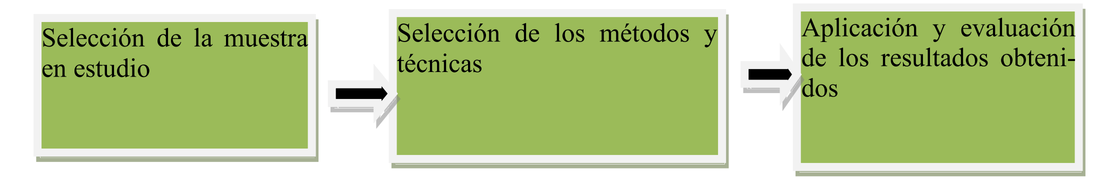


Figura 1. Momentos del estudio transversal aplicado en la investigación

Durante la investigación se utilizaron métodos y técnicas tanto de orden teórico, como empírico y matemático estadístico. Los que serán descritos a continuación.

Teóricos

Analítico sintético: Permite estudiar los fundamentos gnoseológicos que sustentan el proceso de autovaloración del conocimiento sobre leucinosis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina. Lo cual permite además arribar a conclusiones teóricos del análisis de las fuentes teóricas consultadas.

Inductivo- Deductivo: posibilita hacer inferencias y generalizaciones del proceso de proceso de autovaloración del conocimiento sobre leucinosis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina, así como el tratamiento de los datos obtenidos en la aplicación de la escala lingüística neutrosófica.

Empíricos

Encuesta: para la obtención del estado actual del problema identificado en el proceso de autovaloración del conocimiento sobre leucinosis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina

Medición: para atribuir valores a cada uno de los términos lingüísticos empelados en el tratamiento de los datos derivados de a encueta a estudiantes de la carrera de medicina.

Estadísticos matemáticos: se empelaron para el procesamiento de la información obtenida a través de los métodos y técnicas del nivel empírico; dentro de ello sobresale la estadística descriptiva, con énfasis en el análisis de distribución de frecuencia. Para una mayor compresión de los datos presentados se utilizaron tablas de doble entrada.

2.1 Población y muestra

En este estudio se asume lo planteado por Smarandache, [1228-29-30-31] respecto a las muestras, quien asevera que Una muestra neutrosófica es un subconjunto elegido de una población, subconjunto que contiene alguna indeterminación: ya sea con respecto a varios de sus individuos (que podrían no pertenecer a la población que estudiamos, o puede que sólo pertenezcan parcialmente a ella), o con respecto al subconjunto en su conjunto. Mientras que las muestras clásicas proporcionan información precisa, las muestras neutrosóficas proporcionan una información vaga o incompleta.

En concordancia con lo anterior, para la investigación se seleccionaron 31 estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Autónoma Regional de los Andes (Uniandes). Todos seleccionados de manera aleatoria, utilizando la técnica de tómbola según describen autores como [13-25]. Pues es una de las formas de realizar un muestreo aleatorio simple.

La muestra estuvo constituida por 20 estudiantes del sexo femenino y 11 del masculino. Con una edad promedio de 24,7 años, todos con el segundo año de la carrera aprobado. Además, firmaron el consentimiento informado donde dieron su consentimiento con la divulgación de los resultados. Según los postulados de la declaración de Helsinki para la experimentación con seres humanos.

2.2 Método neutrosófico empleado

La investigación sigue el modelo neutrosófico que se propone en el presente trabajo, se presenta, tal y como se ilustra a continuación en la figura 2.



Figura 2. Modelo neutrosófico para el empleo de una escala lingüística neutrosófica para la autovaloración del conocimiento sobre leucinosis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Autónoma Regional de los Andes, Sede Ambato Ecuador

Escala evaluativa neutrosófica:

Esta escala se emplearon números neutrosóficos de valor único (SVNS por sus siglas en inglés) [14-32-33-34]. Para nuestro caso de estudio se tiene a como el universo de discurso. Un SVNS sobre el cual es un objeto con la siguiente forma [15-35-36-37].

Para representar información inconsistente, imprecisa e incierta del mundo real, la membresía de la indeterminación se representa independientemente junto con la membresía de la verdad y la falsedad en el conjunto de la neutrosofía esto ha sido recomendada por varios investigadores como [14], [15], [16]. El intervalo representa las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente.

$$A = \{\langle x, u_a(x), r_a(x), v_a(x)\rangle : x \in X\}d$$

Donde

$$u_a(x): X \to [0,1], r_a(x): X \to [0,1]\ y\ \ v_a(x): X \to [0,1]$$

Con

$$0 \leq u_a(x), r_a(x), v_a(x) \leq 3, \qquad \forall\ x \in X$$

Los intervalos $u_a(x), r_a(x)\ y\ v_a(x)$ denotan las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente.

Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como A, donde a, b, c [0,1], y +b +c ≤ 3.

Tabla 1 Términos lingüísticos de la escala

Término lingüístico	Números SVN
Excelente (E)	(1,0,0)
Muy Bien (MB)	(0.80,0.35,0.30)
Bien (B)	(0.60,0.50,0.50)
Regular (R)	(0.30,0.85,0.70)
Mal (M)	(0,1,1)

Donde A = (T, I, F) es un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación S esta a su vez está relacionada con un solo valor neutrosófico, en correspondencia con en el grado de pertinencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por la función de puntuación para conjuntos neutrosóficos de un solo valor se propone para hacer la distinción entre los números.

3 Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados obtenidos luego de aplicación de la encuesta a los estudiantes, luego de haber tabulados los datos obtenidos. También un momento importante de este es la discusión de los mismos. Para mayor ilustración se utilizan tablas con sus respectivos datos. Este análisis se va a realizar por cada una de las preguntas realizadas.

Resultados de la pregunta 1.

Tabla 2. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1	Excelente (5)	Muy Bien (4)	Bien (3)	Regular (2)	Mal (1)
Como valoran ustedes su conocimiento sobre las manifestaciones clínicas de la leucinosis	3 (9,6%)	2 (6,4%)	4 (12,9%)	18 (58,1%)	4 (12,9%)

Al tabular los resultados de la pregunta 1 de la encueta se elabora la tabla 2. Donde se evidencia que existe desconocimiento por parte de los estudiantes sobre las manifestaciones clínicas de la leucinosis. Pues solo 2 estudiantes para un 9,6% de la muestra se autovaloró de Excelente, mientras que la categoría de Muy Bien fue seleccionada por 2 (6,4%), mientras que la de Bien fue 4 para un 12,9%. Es decir las categorías de mayor puntuación son las menos seleccionadas por los integrantes de la muestra.

Por su parte, la categoría de Regular fue la más seleccionada, pues la mayoría de ellos opto por esta opción. Esto se vio reflejado en que 18 estudiantes para un 58,1% consideran que su conocimiento sobre esta temática es así. Mientras que la categoría de menor puntuación Mal, solo fue seleccionada por 4 estudiantes para un 12,9%.

Resultados de la pregunta 2.

Tabla 3. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1	Excelente (5)	Muy Bien (4)	Bien (3)	Regular (2)	Mal (1)
Como valoran ustedes su conocimiento sobre las medidas educativas para a tener en cuenta	5 (16,1%)	1(3,2%)	3 (9,6%)	20 (64,5%)	2 (6,4%)

En la tabla 3 se muestran los resultados de a pregunta 2 de la encuesta aplicada a los estudiantes, donde al igual que la pregunta anterior solo una minoría seleccionaron las categorías de mayor puntuación. Esto se avala en que solo 5 estudiantes para un 16,1% se autoevaluaron de Excelente, Mientras que solo 1 para un 3,2% de Muy Bien, 3 para un 9,6% de Bien.

Por otra parte, las categorías de menos puntuación fueron las seleccionadas por los estudiantes, en el caso particular la de Regular fue marcada por la mayoría de estos. Pues 20 de ellos para un 64,5% la señalaron. Mientras que la de Mal solo fue seleccionada por 2 estudiantes para un 6,4%.

Resultados de la pregunta 3.

Tabla 4. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1	Excelente (5)	Muy Bien (4)	Bien (3)	Regular (2)	Mal (1)
Como valoran ustedes su conocimiento sobre los pilares de tratamiento de la leucinosis	4 (12,9%)	3 (9,6%)	5 (16,1%)	16 (51,6%)	3 (9,6%)

En la tabla 4 se visualizan los resultados de la pregunta 3 de la encuesta, donde al igual que las restantes dos, existe como regularidad que los estudiantes seleccionan las categorías de menor puntuación de la escala diseñada. Esto se vio reflejado en que 4 estudiantes para un 12,9% señalaron la categoría de Excelente. Mientras que la de Muy Bien fue por 3 estudiantes para un 9,6%. La de bien fue seleccionada por 5 para un 16,1%.

Las escalas de menor puntuación como es el caso de la de Regular fue marcada por 16 para un 51,6%. Mientras que la de Mal fue marcada por 3 para un 9,6%. Tal y como ilustran los resultados se evidencia que existe poco conocimiento de los estudiantes respecto esta temática.

Discusión

La leucinosis es un trastorno metabólico de herencia autosómica recesiva. Es decir, hay un 25% de probabilidad de que el feto este afectado. [17-38]

Es importante considerar la inclusión de esta enfermedad dentro de los programas de cribado neonatal para diagnóstico precoz, en los primeros días de vida; un tratamiento agresivo en la fase inicial y en las crisis por descompensación metabólica; un control evolutivo estricto con el fin de prevenir daño neurológico, y la monitorización de aminoácidos ramificados de forma cómoda para el paciente.

El diagnóstico diferencial de la Enfermedad de Jarabe de Arce se debe realizar cuidadosamente con otras aminoacidopatías como es el caso de la Acidemia Isovalérica (IVA) y Trastornos del Ciclo de la Urea, los cuales se producen debido a un déficit o acumulación en algunas de las enzimas o cofactores que intervienen en el proceso de degradación de los diferentes aminoácidos, como en la Leucinosis, en la que aumenta la concentración de leucina, isoleucina y valina en las células y fluidos corporales. Si no se realiza un buen diagnóstico diferencial puede provocar una mala interpretación de los resultados, llevando a un tratamiento inadecuado y provocando la muerte del paciente.

La dermatitis, pérdida de peso, placas blanquecinas en la mucosa bucal y descamación de la piel que presentó el recién nacido se podría explicar por el déficit de isoleucina (menor de 50 µM/L). Niveles bajos de valina (menor de 150 µM/L en suero) provoca anorexia, mareos, irritabilidad, llanto constante, pérdida de peso y disminución de albúmina plasmática en la mayoría de los casos.

Al tratarse de una enfermedad rápidamente progresiva, si el tratamiento se inicia en las primeras 72 horas de vida, se reduce considerablemente la morbi-mortalidad, y los costos relacionados al cuidado de estos pacientes. En este caso se pudo sospechar de Leucinosis por los antecedentes y manifestaciones clínicas (aparecieron a las 2 semanas de vida), en esta enfermedad la característica clínica distintiva es el olor de la orina y el cerumen a jarabe de arce. [4] El paciente presentó mala evolución clínica culminando con su fallecimiento, esto podría deberse a la tardía instauración terapéutica con leche de fórmula libre de aminoácidos; lo ideal es iniciar este tratamiento máximo a las 72 horas de vida.

En Paris entre 1964 hasta 2013 se realizó un seguimiento metabólico a largo plazo de 35 pacientes (Seis pacientes eran <6 años, seis entre 7 y 10 años, ocho entre 11 y 16 años, seis entre 16 y 20 años y nueve ≥20 años). En la mayoría de los pacientes, el diagnóstico fue confirmado por análisis genético molecular, todos fueron tratados con dieta restringida en leucina combinada con dosis ajustadas de una mezcla de MSUD sin BCAA (0,5–2 g / kg día), se administró leucina (200-600 mg / día) caso por caso según los niveles plasmáticos, el manejo terapéutico inició al momento en el que se confirmó el diagnóstico.

Los niveles de leucina fueron seguidos cada semana durante el primer año de vida, luego cada dos semanas hasta los 15 años y mensualmente a partir de entonces. La tasa de supervivencia fue del 97% (34/35), y un paciente murió a los 22 años. [18]

En Bogotá en el 2008, un paciente fue ingresado por encefalopatía neonatal de inicio precoz sin evidencia de infección local o sistémica, solicitando amonio (92,3 µmol/L) y lactato sérico (19,9 mg/dL) interpretados como normales. Ante la sospecha de un error innato del metabolismo se inició manejo a las 72 horas con carnitina, tiamina, piridoxina y benzoato de sodio. Se solicitó tamizaje metabólico, cuyo reporte demostró presencia de cetoácidos en orina (test de dinitrofenilhidrazina).

Con los resultados anteriores se realizó cromatografía de aminoácidos (AA) que demostró elevaciones anormales de valina, leucina e isoleucina y cromatografía de ácidos orgánicos que indicó elevaciones de los ácidos cetoisocaproíco, cetovalérico e hidroximetilvalérico, confirmando el diagnóstico de Leucinosis. El manejo continuó con restricción proteica y una fórmula especial libre de aminoácidos de cadena ramificada.

Se documentó mejoría del estado general, reinicio de succión con adecuada tolerancia oral, mejoría del estado de conciencia con períodos de sueño y vigilia y restablecimiento del tono muscular. Hasta esa fecha la niña tenía siete meses de vida y continuaba con manejo sin presentar nuevos eventos de descompensación metabólica. [18]

En el 2012 en la ciudad México se reportó un caso con MSUD al que sometieron a diálisis peritoneal iniciado a las 72 horas, para disminuir los niveles plasmáticos de leucina y valina; se estableció además un plan dietético estricto libre de aminoácidos ramificados como tratamiento ambulatorio. La recuperación neurológica fue progresiva hasta lograr normalizar los niveles plasmáticos de estos aminoácidos, el retiro de la ventilación mecánica y la succión espontánea en el paciente. [4]

En Ecuador en el 2017 en el Hospital Regional Docente Ambato ingresa un neonato de 7 días de vida; a las 48 horas de su ingreso se colocó ventilación mecánica, soporte nutricional con nutrición parenteral y leche materna reducida a la mitad, medidas antiedemacerebral, además de fisioterapia integral. A los 21 días realiza descompensación brusca con convulsión tónico-clónica, desaturación <60%, respiraciones entrecortadas, paro cardio- respiratorio, recibe RCP neonatal no se logra reanimarlo y fallece. Dos días posterior a la muerte del paciente se recibe el reporte final de Screenning metabólico ampliado reportando un aumento significativo de las con-

centraciones de los aminoácidos leucina, isoleucina y moderado de valina compatible con enfermedad de la orina en jarabe de arce (MSUD). [9]

En el país hasta la actualidad 5 pacientes con Leucinosis ya fallecieron, incluido este recién nacido, quedando con vida una sola niña de 13 años, procedente de la ciudad de Latacunga, con un pronóstico de vida aproximado hasta los 15 años.

Con relación a la terapéutica adecuada para la Leucinosis se han intentado otros posibles tratamientos como la diálisis peritoneal acompañada de la parte dietética, la cual da un balance para evitar el consumo de estos aminoácidos y evitar toxicidad en el organismo. Desde el punto de vista práctico es la más efectiva. La sonda nasogástrica también es importante para tener como resultado una normalización de los niveles de leucina en las primeras 48 horas. [2]

Algunos centros utilizan la hemodiálisis / hemofiltración para eliminar los BCAA del compartimento extracelular, pero esta intervención por sí sola no establece la acumulación neta de proteínas. La restricción dietética de BCAA y el apoyo calórico, hacen de la hemodiálisis un tratamiento altamente eficaz que permite una rápida reducción de las concentraciones plasmáticas de leucina considerablemente más rápido que los métodos conservadores.

El trasplante de tejido hepático alogénico proporciona a los individuos afectados una dieta sin restricciones y los protege de las crisis metabólicas, pero no revierte la discapacidad psicomotora o enfermedad mental preexistente. (19)(20)

En la actualidad, el estándar de oro para la detección oportuna de esta enfermedad es el Tamiz Neonatal Ampliado (TNA) por espectrometría de masas en tándem (MS/MS). También se puede realizar el análisis de aminoácidos plasmáticos mediante cromatografía de líquidos de alta resolución (CLAR) que muestran el incremento en las concentraciones de leucina, valina e isoleucina [19]; en el Hospital Regional Docente Ambato al igual que en otras instituciones públicas y privadas del Ecuador no se realizan pruebas específicamente para Leucinosis, esto dificulta el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, que evite daños neurológicos irreversibles y alteraciones metabólicas mortales.

El asesoramiento y tutoría genética de la Leucinosis es fundamental para tomar consciencia frente a la posibilidad de engendrar hijos que presenten el mismo error innato del metabolismo, debido a su componente genético y las consecuencias de morbimortalidad que eso conlleva. En el país, esta patología se diagnostica tardíamente a través de las manifestaciones clínicas, las cuales son evidentes en las dos primeras semanas de vida empeorando su pronóstico. Se debe realizar estudios genéticos a los padres y planificar el embarazo. Se puede optar por fertilización in vitro en caso de que la madre desee tener más hijos. Es importante la valoración del genetista, para un adecuado asesoramiento y consejería genética.

La experiencia en otros países en el manejo de estos pacientes es amplia, sin embargo, este caso clínico deja un precedente en nuestro medio, en el conocimiento y manejo terapéutico de este raro padecimiento.

Es necesario mejorar los mecanismos de transferencia de pacientes críticamente enfermos. Los hospitales en áreas de difícil acceso deben estar equipados para manejar casos metabólicos críticos cuando los traslados no son posibles. Se ha demostrado que las pruebas de detección en recién nacidos mejoran los resultados en pacientes con MSUD, pero el éxito del programa para prevenir la discapacidad también depende de las mejoras en otros aspectos de la atención médica. [20]

Conclusión

A partir del estudio del estado del arte de la autovaloración del conocimiento sobre leucinosis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina, se puede plantear que ha sido sistematizada desde diversos enfoques y perspectivas sin embargo aún se requiere de investigaciones que permitan vincula con la neutrosofía como disciplina científica.

El modelo neutrosófico utilizado permitió la organización y desarrollo de la aplicación de una escala lingüística neutrosófica para la autovaloración del conocimiento sobre leucinosis en estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Autónoma Regional de los Andes, Sede Ambato Ecuador.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de los métodos y técnicas empleadas permitieron identifica e poco conocimiento de los estudiantes universitarios de la carrera de medicina de la Universidad Autónoma Regional de los Andes, Sede Ambato Ecuador sobre leucinosis, lo cual requiere de una mejora en los planes docentes y metodológicos en aras de transformar esta situación identificada.

Referencias

[1] E Montalván, A Alanza. Enfermedad de la orina de jarabe de arce: trastornos metabólicos y limitaciones en Honduras. Rev Med Hondur. 2017; 85.

[2] N. Gavilánez. Plan de cuidados de enfermería para recién nacidos que presentan leucinosis y son atendidos en el área de Neonatología en el Hospital General Docente Ambato. [Internet]. 2019

[3] ML. Couce Pico, DE. Castiñeiras Ramos, MD. Bóveda Fontán, AJ. Iglesias Rodríguez, JA. Cocho de Juan, JM. Fraga Bermúdez. Advances in the diagnosis and treatment of maple syrup urine disease: Experience in Galicia (Spain). ELSEVIER. 2007; Vol. 67. (4): 337-343
[4] P Valladares, M Castellanos, M Borbolla, M Sierra. Enfermedad de orina en jarabe de arce clásica: La importancia del examen clínico en trastornos neurometabolicos: La detección precoz y manejo oportuno. Reporte de caso. Salud en Tabasco. 2013; 18.
[5] P L Páez Rojas, F Suárez. Caso clínico Urgencias metabólicas y genéticas en la Unidad de Recién Nacidos: enfermedad de la orina con olor a jarabe de arce. [Internet]. 2015
[6] J.F. Cabelloa, R. Giugliani. Inborn errors of metabolis. Rev. Med. clin. Condes - 2015; 26(4) 483-486
[7] G. Albornoza JMCS y HA. Enfermedad de Orina a Jarabe de Arce. Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá.; 2019 27.
[8] C Andaluz,. Propuesta de implementación de Pruebas Bioquímicas para Tamizaje de Errores Innatos del Metabolismo en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador 2017 – 2018. [Internet]. 2018
[9] V Cornejo, E Raimann. Actualización en el tratamiento agudo y crónico de la enfermedad orina olor a jarabe de arce de presentación neonatal. Rev Chil Nutr Vol. 32, No 3, diciembre 2005
[10] E Barbosa, J Amparo. Enfermedad de la orina en jarabe de arce. [Internet]. 2018
[11] A. Cheng. “MRI and clinical features of maple syrup urine disease: preliminary results in 10 cases.” Diagnostic and interventional radiology (Ankara, Turkey). ELSEVIER. 2017; vol. 23,5: 398-402
[12] F. Smarandache. "Introduction to Neutrosophic Statistics". Ed. Infinite Study, 150, 2014
[13] M Suganthi, A Jeyaraman. Generalized Neutrosophic Metric Space and Coupled Coincidence Point Results. Neutrosophic sets and systems, 2021, 42, 253 – 269
[14] F. Smarandache. "Neutrosophic Overset, Neutrosophic Underset, and Neutrosophic Offset. Similarly for Neutrosophic" Over-/Under-/Off-Logic, Probability, and Statistics. 2016
[15] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018
[16] A. Palacios, J Estupiñán, I A Cruz Piza, y M E España Herrería. Phenomenological Hermeneutical Method and Neutrosophic Cognitive Maps in the Causal Analysis of Transgressions against the Homeless. Neutrosophic Sets and Systems 44: 147-56. 2021
[17] Consejo de Salubridad General. Acidemias orgánicas: Acidemia metilmalonica y academia propionica. [Internet]. 2022
[18] F Gómez, E Espinosa, L Barrera, O Echeverry. Enfermedad de orina en jarabe de arce: Mejoría Clínica asociada a detección precoz y manejo oportuno. reporte de caso y revisión de literatura. Rev Med Bogotá. [Internet]. 2008
[19] T Licona, L Banegas. Enfermedad de orina olor a jarabe de arce: presentación de caso clínico. Rev. Med Hondure;a. [Internet]. 2015
[20] A Cheng. “MRI and clinical features of maple syrup urine disease: preliminary results in 10 cases.” Diagnostic and interventional radiology (Ankara, Turkey). Elsevier. 2017; vol. 23, 5: 398-402.
[21] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)
[22] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.
[23] Castro, K. V. V., Castro, M. A. J., Alvarado, N. B., & Fernández, D. M. M. ¨NECESIDADES SOCIO-PSICO-EDUCATIVASEN CANTONES DE LA ZONA 5-ECUADOR¨. Revista Inclusiones, pp 29-38. 2021
[24] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. ¨Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano¨. Universidad y Sociedad, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.
[25] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. ¨Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alum-nos de la facultad de educación¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.
[26] Hernández, N. B., Luque, C. E. N., Segura, C. M. L., López, M. D. J. R., Hungría, J. A. C., & Ricardo, J. E. ¨La toma de decisiones en la informática jurídica basado en el uso de los Sistemas Expertos¨. Investigación Operacional, vol. 40 núm. 1, pp 131-139. 2019.
[27] RICARDO, J. E. ¨Estrategia de Gestión en la Educación Superior; pertinencia e impacto en la interrelación de los procesos académicos, de investigación científica y de vinculación con la sociedad en el periodo enero 2016-mayo 2018 en la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación de la Universidad Técnica de Babahoyo en Ecuador¨. Infinite Study, 2018.
[28] Ricardo, J. E., Peña, R. M., Zumba, G. R., & Fernández, I. I. O. ¨La Pedagogía como Instrumento de Gestión Social: Nuevos Caminos para la Aplicación de la Neutrosofía a la Pedagogía¨. Infinite Study, 2018.
[29] Gómez, G. Á., Moya, J. V., & Ricardo, J. E. ¨Method to measure the formation of pedagogical skills through neutrosophic numbers of unique value¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, Vol. 11, pp 41-48, 2020.
[30] Gómez, G. Á., & Ricardo, J. E. ¨Método para medir la formación de competencias pedagógicas mediante números neutrosóficos de valor único¨. Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 11, pp 38-44, 2020.

[31] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.
[32] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.
[33] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.
[34] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.
[35] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.
[36] Estupiñán, J., Diego Fernando Coka Flores, and Jorge Alfredo Eras Díaz. "y Karina Pérez Teruel.«." An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». Neutrosophic Sets and Systems 37.1 (2020)
[37] Vázquez, M. Y. L., Cevallos, R. E. H., & Ricardo, J. E. ¨Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica¨. Universidad y Sociedad, vol. 13 núm. S3, pp 262-266, 2021.
[38] Estupiñán Ricardo, J., Martínez Vásquez, Á. B., Acosta Herrera, R. A., Villacrés Álvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernández, N. ¨Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.

Recibido: Octubre 6, 2022. **Aceptado:** Diciembre 15, 2022



Escala lingüística neutrosófica para la valoración del conocimiento sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo en el feto y recién nacido

Linguistic neutrosofica climbs for the valuation of the knowledge about the importance of the feeding during the pregnancy for the fetus and newly born

Mónica Gabriela Chachalo Sandoval[1], **Evelyn Paulina Chacha Ochoa**[2], **and Shanderlyn Alejandra Herrera Sánchez**[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador. E-mail: monicacs48@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador. E-mail: evelynco73@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador. E-mail: shanderlynhs26@uniandes.edu.ec

Resumen. Una alimentación saludable en la mujer embarazada es de gran vitalidad ya que proporciona los nutrientes adecuados al feto, para lograr valorar el conocimiento de los estudiantes universitarios sobre esta temática se asumen herramientas neutrosóficas es por ello la presente investigación tiene como objetivo aplicar una escala lingüística neutrosófica para la valoración del conocimiento sobre la sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo para el feto y recién nacido. En esta se utilizaron métodos y técnicas tales como: el analítico sintético, el inductivo deductivo, la encuesta, la revisión de documentos. También se emplearon los estadísticos matemáticos. Los resultados obtenidos hacen evidente la necesidad de profundizar en esta temática, pues los estudiantes universitarios en su mayoría valoran como regular sus conocimientos.

Palabras clave: escala lingüística neutrosófica, embarazo, malnutrición, alimentación, bajo peso

Summary. A healthy feeding in the pregnant woman is since of great vitality it provides the appropriate nutrients to the fetus, to be able to value the knowledge of the university students on this thematic one tools neutrosóficas they are assumed it is for it the present investigation he/she has as objective to apply a scale linguistic neutrosófica for the valuation of the knowledge on the envelope the importance of the feeding during the pregnancy for the fetus and newly born. In this methods were used and technical such as: the analytic one synthetic, the inductive one deductive, the survey, the revision of documents. The statistical ones were also used mathematical. The obtained results make evident the necessity to deepen in this thematic one, because the university students in their majority value as regulating their knowledge.

Words key: it climbs linguistic neutrosófica, pregnancy, malnutrición, feeding, under weight

1 Introducción

Según la OMS el término «malnutrición» se refiere a las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona. [1]

Se entiende por embarazo que es un proceso fisiológico que se da en alguna etapa de la vida de las mujeres, una etapa en la cual se presentaran muchos cambios tanto a nivel físico, psicológico y metabólico. La futura madre deberá cuidarse tanto ella como cuidar a su bebe, mejorar su calidad y estilo de vida, ya que esto será un beneficio tanto para la madre como para su hijo. [2]

La ingesta de una dieta saludable es de gran importancia durante la etapa de gestación para asegurar la salud materna fetal. Es crucial cubrir las necesidades nutricionales durante el embarazo con alimentos que provean energía, proteínas, grasas, carbohidratos, hierro, entre otros. [2]

Se debe tener en cuenta que una nutrición ineficiente de la madre ocasiona un inadecuado crecimiento intrauterino generando la alteración de algunos genes y el desarrollo anormal de los órganos del feto, haciendo que este llegue a adaptarse a esta situación de escasez alimentaria, teniendo dificultades posteriores al nacimiento para adaptarse al consumo abundante de alimentos aumentando así la probabilidad de que el feto desarrolle enfermedades. [3-23-24]

De igual manera la malnutrición puede ocasionar en la madre, abortos espontáneos, diabetes gestacional, cesárea y partos prematuros. En el recién nacido las consecuencias son: bajo nivel de resistencia, deterioros cognitivos, sistema inmunológico débil, sobrepeso, prematuridad y morbimortalidad neonatal.

En años anteriores se evidenciaba que los partos prematuros y los recién nacido de bajo pero eran más frecuentes debido a la malnutrición de la madre ya sea por la falta de conocimiento sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo o falta de accesos a los sistemas de salud, sin embargo el Ministerio de Salud Pública (MSP) ha mejorado el sistema de atención en salud dando prioridad a las mujeres embarazadas e implementado programas de alimentación y nutrición materna, dando como resultado en años posteriores la reducción del número de recién nacido con bajo peso. [3]

En el Ecuador el 55% de mujeres en edad fértil tienen problemas de malnutrición antes de embarazarse, el 60% sufren de anemia durante el embarazo como un resultado secundario a la malnutrición y el 14% de los recién nacidos nacen con bajo peso factores que aumentan el riesgo de complicaciones y muertes durante el embarazo, parto, posparto, nacimiento y primer mes de vida. Un indicador de la malnutrición de la madre durante la gestación es el bajo peso al nacer. [4]

Por lo que el presente artículo de revisión estudia los factores nutricionales que influyen en la malnutrición de la madre y que consecuencias produce en el desarrollo del feto y del recién nacido.

En la actualidad es importante que la madre conozca los requerimientos nutricionales necesarios para que el feto se desarrolle normalmente y sin complicaciones ya que los primeros mil días son cruciales en la vida de un niño y se toma en cuenta desde la concepción hasta los dos años, para evitar la desnutrición crónica.

El valor de conocer estos factores de riesgo nos permite plantear medidas y soluciones que disminuyan el impacto negativo en las madres gestantes y el recién nacido. El equilibrio entre las necesidades y la accesibilidad de alimentos, situación y recursos económicos, tradiciones y costumbres sociales de una comunidad o país influyen directamente en la malnutrición

En Ecuador, se calcula que los costos de la malnutrición representan un 4,3% del Precio Interno Bruto (PIB) en términos de costos de salud, educación, cuidado y pérdida de productividad. [4], [18], [19]

Las mujeres que se encuentran entre el primer y segundo trimestre de gestación tienen un marcado desconocimiento con respecto a la alimentación que necesita y esto se relaciona directamente con las practicas alimenticias inadecuadas aumentando así el riesgo para la mujer gestante y el feto durante la gestación, el parto y el desarrollo normal del neonato.

Es por ello que se requiere que los estudiantes universitarios dominen elementos relacionados con la alimentación y nutrición de las mujeres gestantes. Tal y como se evidencia en lo antes descrito aún son insuficientes los estudios que vinculen herramientas neutrosóficas con la valoración del conocimiento de los estudiantes universitarios sobre la temática investigada.

Según la OMS el término «malnutrición» se refiere a las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona. . [1-25-26]

Un feto es él bebe que crece y se desarrolla en el útero antes del nacimiento, el feto al iniciar la etapa fetal ya tiene todos los sistemas y órganos principales que se han formado anteriormente en la etapa embrionaria pero aún son inmaduros por lo que el feto entra en un proceso de crecimiento y sus tejidos empezaran a madurar. . [1]

Recién nacido o neonato, es un bebe que tiene cuatro semanas o 28 días de vida desde su nacimiento ya sea por parto normal o cesárea, en este periodo de 28 días se forman los vínculos entre los padres y él bebe y de igual forma se puede notar por primera vez los defectos congénitos de nacimiento y el riesgo de contraer infecciones se vuelve más alto. [2], [3]

Los requerimientos nutricionales de una mujer gestante son de acuerdo al peso de la madre y su estado antes de la concepción y si realiza ejercicio o no. Durante el embarazo se debe tener en cuenta aspectos como: la ganancia de peso adecuado, el valor de los nutrientes tales como el calcio, folato, vitamina D, hierro, ácidos grasos y omega 3; eludir el consumo de alcohol y cafeína; evitar el consumo de tabaco.

La finalidad de una buena y adecuada ingesta nutricional en la mujer a antes y durante el embarazo son: tener un peso adecuado de acuerdo a la edad gestacional, evitar deficiencias nutricionales, disminuir las anomalías congénitas del feto, fomentar un adecuado desarrollo y crecimiento del fetal.

La mujer en estado de gestación transmite al feto todas sus carencias alimenticias, los recién nacido adquieren anemia, tienen un peso bajo, malformaciones congénitas, presentan desnutrición y tienen una alta tasa de morbi-mortalidad. Otros factores relacionados con el peso bajo del recién nacido son: las características antropométricas, nutricionales, los antecedentes obstétricos y aspectos patológicos que afectan la adecuada funcionalidad placentaria, así como las alteraciones de los fetos. [3], [20], [21-27-28]

Según el MSP se estima que la desnutrición, el retraso del crecimiento fetal y deficiencias de la vitamina A y zinc, junto con la lactancia materna subóptima son causa de 3,1 millones de muertes infantiles cada año, el 45% de las muertes infantiles en 2011.

El peso al nacer es el primer peso del recién nacido vivo o muerto tomado en los primeros 60 minutos de vida, se acepta de igual manera el peso tomado durante las primeras 24 horas de vida. Se considera que un recién nacido con peso adecuado para la edad gestacional es todo recién nacido con peso entre los percentiles 10 y 90 de curva peso semanas de gestación. El bajo peso de un recién nacido es de menos de 2500 gramos. Se considera que un recién nacido tiene sobrepeso cuanto su peso se sitúa por encima del percentil 90 de la curva peso semanas de gestación. [4], [22]

En correspondencia con lo anterior el presente estudio tiene como objetivo aplicar una escala lingüística neutrosófica para la valoración del conocimiento sobre la sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo para el feto y recién nacido.

2 Material y métodos

Durante el estudio realizado se utilizaron un conjunto de métodos y técnicas de diversas índoles, donde sobresalen los descritos a continuación:

Analítico-sintético: permitió realizar acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la escala lingüística un estudio neutrosófica para identificar el conocimiento sobre la sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo para el feto y recién nacido. Se empleó para la y concreción de la información procesada. Fue útil en la interpretación de los datos obtenidos en este estudio.

Inductivo-deductivo: posibilitó hacer un profundo análisis de las fuentes bibliográficas consultadas y de ellas hacer inferencias y generalizaciones que fueron útiles para la justificación y fundamentación e interpretación de los datos obtenidos, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas arribadas del estudio neutrosófico sobre la sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo para el feto y recién nacido.

Se empleará una encuesta con carácter neutrosófico, para identificar el conocimiento sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo para el feto y recién nacido en estudiantes de la carrera de medicina en los estudiantes de la Uniandes de Ecuador.

La revisión de documentos para saber las orientaciones medicas respecto a la nutrición de la mujer en estado de gestación.

Matemático estadístico

Se emplea la estadística descriptiva, dentro de ella el cálculo porcentual, lo cual permite identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes que forman parte de la muestra en estudio.

2.1 Población y muestra

Son varios los investigadores que han profundizado en la muestra neutrosófica, sin embargo, la mayoría coinciden en plantear que es un subconjunto elegido de una población, subconjunto que contiene alguna indeterminación: ya sea con respecto a varios de sus individuos (que podrían no pertenecer a la población que estudiamos, o puede que sólo pertenezcan parcialmente a ella), o con respecto al subconjunto en su conjunto. Mientras que las muestras clásicas proporcionan información precisa, las muestras neutrosóficas proporcionan una información vaga o incompleta, según han planteado investigadores como: [5], [6], [7].

Siguiendo lo antes planteado se establece los siguientes aspectos que:

q = proporción de la población de referencia que no presenta la temática en estudio (1 -p). El nivel de confianza deseado (Z). Indica el grado de confianza que se alcanzará el valor verdadero del parámetro en la población se encuentre en la muestra calculada. La precisión absoluta (d).

Con un nivel de confiaba de 95 a 99%, pues z= [1.895, 1.96], d= [0.05, 0.1] y p = [0.3, 0.33], N=30. Sobre los resultados antes obtenidos se tiene que la muestra 10 y 29 sujetos. Es por ello que en la presente investigación se selecciona lo siguiente:

Es por ello que se selecciona como muestra un total de 30 estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Regional Autónoma de los Andes (Uniandes). Se seleccionó una muestra aleatoria, particularmente el procedimiento de tómbola, donde todos los estudiantes de la carrera investigada tenían las mismas posibilidades de selección. Además, se tuvo en cuenta que todos tuvieran el tercer año de la carrera aprobado y hubieran intercambiado con mujeres en este estado en sus actividades de vinculación universitaria.

2.2 Método neutrosófico

A continuación, se presenta el flujo de actividades segundos en la investigación desde el enfoque neutrosófico. La cual se ha estructurado en cinco pasos metodológicos fundamentales, los cuales se representan en la figura 1 de la presente investigación y estos se describen a continuación:

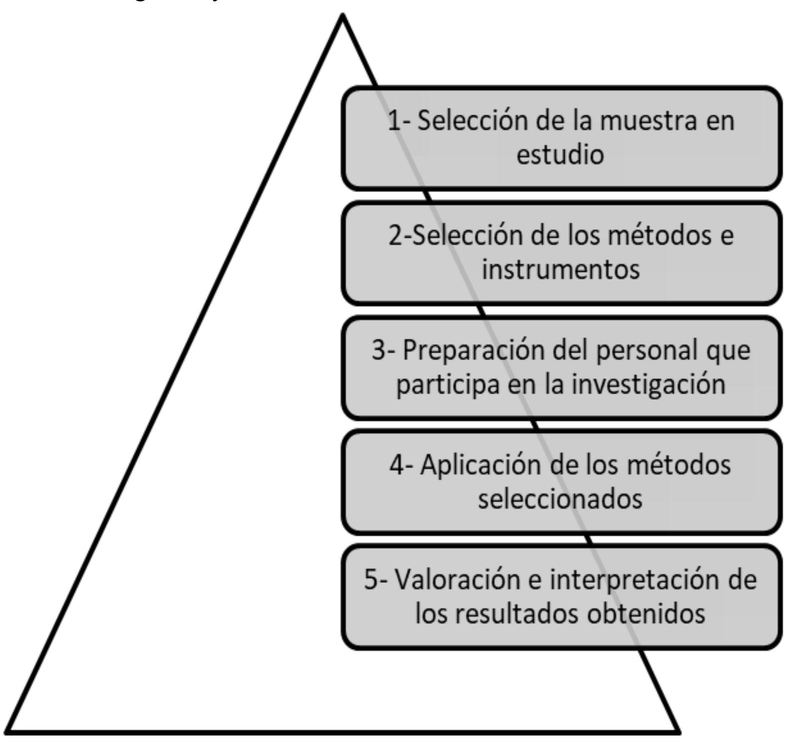


Figura 1. Pasos metodológicos realizados para el estudio neutrosófico

Para la investigación se utilizan las llamadas “escalas Likert”, estos son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional. Estos instrumentos suelen ser reconocidos entre los más utilizados para la medición en Ciencias Sociales y las ciencias médicas particularmente como es este caso la educación médica. Aspectos que coinciden con los expresados por investigadores tales como: [5], [8], [9].

En concordancia con varios autores conocedores de los estudios neutrosóficos [8], [9], argumentan en sus investigaciones que estas escalas se emplean para representar información inconsistente, imprecisa e incierta del mundo real, la membresía de la indeterminación se representa independientemente junto con la membresía de la verdad y la falsedad en el conjunto de la Neutrosofía según explica [10], todo lo anterior permite generalizar el concepto de varios conjuntos como el conjunto clásico, el conjunto difuso y el conjunto paradójico, y T A (x), I A (x) y F A (x) son funciones de membresía que pueden ser subconjuntos estándar o no estándar reales.

En esta forma, no fue posible aplicarla en problemas del mundo real de las áreas científicas y de ingeniería. Autores como [11], [12], [13], [14] propusieron un conjunto neutrosófico de valor único (SVNS), para superar esto.

Sea X un universo de discurso, un SVNS A sobre X presenta la siguiente forma:

$$A = \{\langle x, u_a(x), r_a(x), v_a(x)\rangle : x \in X\}d$$

Donde

$$u_a(x) : X \rightarrow [0,1], r_a(x) : X \rightarrow [0,1] \text{ y } v_a(x) : X \rightarrow [0,1]$$

Con

$$0 \leq u_a(x), r_a(x), v_a(x) \leq 3, \quad \forall x \in X$$

Los intervalos $u_a(x), r_a(x)$ y $v_a(x)$ denotan las membresías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. En correspondencia con la aplicación de los antes expuesto se obtienen los resultados de la tabla 1.

Tabla 1. Términos lingüísticos de la escala Likert aplicada en la investigación

Término lingüístico	Números SVN
Excelente (E)	(1,0,1)
Muy Bien (MB)	(0.71,0.34,0.29)
Bien (B)	(0.50,0.49,0.49)
Regular (R)	(0.40,0.75,0.85)
Mal (M)	(0,1,1)

Sea A = (T, I, F) un número neutrosófico de un solo valor, una función de puntuación S relacionada con un valor neutrosófico de un solo valor, basada en el grado de pertenencia a la verdad, el grado de pertenencia a la indeterminación y el grado de pertenencia a la falsedad se define por: [15]

3 Resultados y discusión

Este apartado se estructura en dos momentos fundamentales de la investigación, el primero dirigido hacia la presentación de los resultados obtenidos y el segundo a la discusión de los mismos.

Resultados obtenidos

Para una mejor compresión de los resultados obtenidos se analizará cada una de las preguntas de la encuesta aplicada a los estudiantes universitarios. Cuyos resultados se presentan a continuación.

Tabla 1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta a estudiantes universitarios de la carrera de medicina

Pregunta 1	Excelente	Muy Bien	Bien	Regular	Mal
Como valoran ustedes su conocimiento sobre los nutrientes que debe consumir una mujer en estado de gestación	2 (6,6%)	2 (6,6%)	3 (10%)	20 (66,8%)	3 (10%)

Los resultados de la tabla 1, muestran que solo 2 estudiantes para un 6,6% del total en estudio valora su conocimiento sobre el contenido de la pregunta como excelente, esa misma cantidad lo hace de muy bien. Por otra parte, se notó un incremento de 1 (3 para un 10%) con respecto a las categorías anteriores. Es necesario mencionar que solo la mayoría de los estudiantes marcaron las categorías de mayor puntuación. Por otra parte, la mayoría de ellos para 20 para un 66,8%, seleccionó la opción regular y solo 3 para un 10% la de mal. Como se evidencia en los resultados presentados la mayoría de los estudiantes posee un conocimiento medio sobre el contenido de la pregunta de la encuesta presentada.

Tabla 2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta a estudiantes universitarios de la carrera de medicina

Pregunta 2	Excelente	Muy Bien	Bien	Regular	Mal
Como valoran ustedes su conocimiento sobre la importancia de una adecuada orientación nutricional de las mujeres en estado de gestación y su feto	5 (16,6%)	3 (10%)	4 (13,3%)	16 (53,3%)	2 (6,6%)

En taba 2 se muestran los resultados de la pregunta de igual número de la encuesta aplicada. Donde solo 5 (16,6%) plantearon tener categoría de excelente en su conocimiento, 3 (10%) manifestaron tener la categoría de muy bien y 4 (13,3%) refirieron tener la de bien, estas categorías que son las de mayor puntuación fueron marcadas por la minoría de los estudiantes implicados en el estudio. Por otra parte la mayoría de los estudiantes seleccionaron la categoría de regular 16 (53,3%) y la de mal solo fue marcada por 2 (6,6%). Lo cual denota que los estudiantes poseen algunos conocimientos sobre esta temática pero que requieren seguir profundizando en esta área importante de las ciencias médicas.

Tabla 3. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta a estudiantes universitarios de la carrera de medicina

Pregunta 3	Excelente	Muy Bien	Bien	Regular	Mal
Como valoran ustedes su conocimiento sobre las formas de evaluar la alimentación durante el embarazo para el feto y recién nacido	4 (13,3%)	5 (16,6%)	6 (20%)	11 (36,6%)	4 (13,3%)

Tal y como muestra la tabla 3 los resultados obtenidos son similares a los anteriores aunque hay más distribución de los mismos. Pues 4 estudiantes para un 13,3% de la muestra en estudio refirieron estar excelente, por su parte, 5 para un 16, 6% manifestaron estar muy bien, 6 para un 20 % marcaron la opción de bien en la pregunta. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes se mantienen refiriendo la categoría de regular como la más marcada de la encuesta, esta vez lo hicieron 11 para un 36,6% y solo 4 para un 13, 3% seleccionan la de mal. Lo cual denota que al igual que las anteriores el conocimiento de los estudiantes sobre esta temática es regular, por lo que se requiere seguir profundizando en la misma.

Discusión

Con las distintas fuentes bibliográficas se evidencia que la malnutrición se define como una variación dentro de la composición corporal por la falta y exceso relativa de nutrientes, problema el cual a futuro conlleva consecuencias al carecer de conocimientos necesarios para sobrellevar una dieta balanceada. La investigación de-

muestra que las mujeres gestantes son más propensas a padecer varias alteraciones en su peso llegando a sobrepeso, obesidad y bajo peso durante su embarazo e incluso hasta su puerperio. [3]

Se evidencia que la mayor parte de las mujeres gestantes presentan un peso adecuado debido a la importancia que se le ha dado a la buena alimentación y un buen control de la misma cada mes y de igual manera podemos notar la diferencia que existe con relación al bajo peso y obesidad. [2]

Existen varios factores intermediarios en la malnutrición incluso en los establecimientos de salud como pueden ser hospitales, clínicas y centros de salud que no provén información y capacitaciones necesarias para que la mujer gestante equilibre su alimentación. Dentro de los distintos factores se destaca que tener un buen estado socioeconómico y una edad adecuada hace que la probabilidad de presentar una mal nutrición disminuya en las mujeres gestantes. [3]

Por otra manera la falta de vitamina A, hierro, zinc, yodo, folato, alimentos energéticos y minerales son factores que influyen principalmente en el desarrollo y metabolismo de la mujer embarazada. [2]

Se desarrollan varias enfermedades en las distintas fases del embarazo de las cuales las más comunes son anemia, diabetes gestacional, hipertensión eclampsia y preclamsia entre otras.

De igual manera llega afectar al feto de manera directa por medio de la placenta ya que no obtiene los nutrientes necesarios de la madre para su buen desarrollo presentando alteraciones y complicaciones como defectos congénitos, bajo peso entre otras. [16]

En este estudio podemos evidenciar variaciones en la fase de alumbramiento ya que la madre al presentar una malnutrición no requiere de las fuerzas necesarias para acudir a un parto normal sino más bien se opta por cesárea para evitar riesgos tanto a la madre como al feto. Sin embargo, Ecuador tiene un bajo porcentaje al referirse a partos a término como prematuros.

Se identificó que el aporte nutritivo es de gran importancia en todo el proceso del embarazo ya que el bebé es dependiente de la alimentación adecuada de la madre. [17]

En los estudios realizados se ha podido integrar que el estado nutricional materno el momento de la etapa del embarazo es fundamental para un desarrollo normal

La mayor causa de mortalidad materna por deficiencias nutricionales es la hemorragia posparto a diferencia de la hipertensión gestacional y la eclampsia que representa un menor porcentaje.

Se evidencia que las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia requieren más nutrientes como por ejemplo calcio y vitamina D, para conservar la resistencia de sus huesos, el desarrollo del feto y la producción de leche materna estimulando la hormona prolactina.

Conclusión

En concordancia con los resultados del estudio de las fuentes bibliográficas se identificó que son pocos sistematizados en la bibliografía especialidad en esta temática las investigaciones que utilicen una escala lingüística neutrosófica para la valoración del conocimiento sobre la sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo para el feto y recién nacido.

Los requerimientos nutricionales de una mujer gestante son de acuerdo al peso de la madre y su estado antes de la concepción. Durante el embarazo se debe tener en cuenta aspectos como: la ganancia de peso adecuado, el valor de los nutrientes tales como el calcio, folato, vitamina D, hierro, ácidos grasos y omega 3; eludir el consumo de alcohol y cafeína; evitar el consumo de tabaco.

Los resultados obtenidos en la investigación son válidos pues se arriban con la utilización de método científico y visualizan que los estudiantes universitarios presentan un nivel regular del conocimiento sobre la importancia de la alimentación durante el embarazo para el feto y recién nacido.

Referencias

[1] OMS. *Malnutrición*. Obtenido de https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition, 2021

[2] P Carrillo. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. Revista de la Facultad de Medicina, 39-48. 2021

[3] B. C Pérez. Relación Entre el Nivel de Conocimiento Sobre la Adecuada Alimentación Durante el Embarazo y las Prácticas Alimenticias en Gestantes. Renati Sunedu. 2018

[4] B Wilma, M.Freire. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSA-NUT-ECU 2012. Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Quito-Ecuador. 2014

[5] M. Leyva & F. Smarandache. "Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre". Ed. Infinite Study.187, 2018.

[6] F. Smarandache , M. A. Quiroz-Martínez, J. E. Ricardo, N. B. Hernández, y M. Y. Leyva Vázquez. «Application of neutrosophic offsets for digital image processing». Investigacion Operacional 41, no 5 603-11, 2020.

[7] M. Leyva, P. E. Del Pozo Franco, y A. J. P. Palacio. «Neutrosophic DEMATEL in the Analysis of the Causal Factors of Youth Violence». International Journal of Neutrosophic Science 18, no3, 199-207. *https://doi.org/10.54216/IJNS.1803017*, 2022.

[8] YM. Gordo Gómez, D M Ramírez Guerra, LA Zaldívar Castellanos, R. González Piña. Análisis del emprendimiento comunitario en las actividades físico-terapéuticas desde la Universidad. Empleo de una escala lingüística neutrosófica. Neutrosophic Computing and Machine Learning, Vol. 8, 2019.
[9] R. G. Ortega, M. Rodríguez, M. L. Vázquez, and J. E. Ricardo, "Pestel analysis based on neutrosophic cognitive maps and neutrosophic numbers for the sinos river basin management," Neutrosophic Sets and Systems, vol. 26, no. 1, pp. 16, 2019.
[10] F Smarandache, Neutrosophic Overset, Neutrosophic Underset, and Neutrosophic Offset. Similarly, for Neutrosophic Over-/Under-/Off-Logic, Probability, and Statistics, 2016.
[11] R. M Carballo, Paronyan, H., Matos, M. A., & Santillán Molina, A. L. Neutrosofic statistics applied to demonstrate the importance of humanistic and higher education components in students of legal careers. Neutrosophic Sets and Systems, 26(1), 26, 2019.
[12] J. Estupiñán, Diego Fernando Coka Flores, Jorge Alfredo Eras Díaz, y Karina Pérez Teruel. «An Exploration of Wisdom of Crowds using Neutrosophic Cognitive Maps». Neutrosophic Sets and Systems 37 (1): 2, 2020.
[13] R Jansi, Mohana, K., & Smarandache, F. Correlation Measure for Pythagorean Neutrosophic Fuzzy Sets with T and F as Dependent Neutrosophic Components. Neutrosophic Sets and Systems, 30(1), 16, 2019.
[14] D. M. Ramírez Guerra, Y. M. Gordo Gómez, L. J. Cevallos Torres, F. G. Palacios Ortiz. Social sports Competition Scoring System Design Using Single Value Neutrosophic Environment. International Journal of Neutrosophic Science (IJNS), Vol. 19, No. 01, PP. 389-402, 2022.
[15] F. Smarandache, A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Philosophy, 1999.
[16] A. Posligua, A., Baño, M. V., Cruz, & C. A Alcívar. Estudio de la evolución de la anemia ferropénica durante el embarazo;casos en el Hospital del IES, ciudad de Babahoyo-Ecuador. Dilemas contemporáneos. Educación, política y valores, VII(Especial Abril). 2020
[17] UNICEF. *Embarazo.* Obtenido de https://www.unicef.org/ecuador/media/2541/file/Cartilla%201.pdf, 2014
[18] Fernández, I. I. O., & Ricardo, J. E. ¨Atención a la diversidad como premisa de la formación del profesional en comunicación social¨. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 2018.
[19] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. ¨Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis¨. Revista Conrado, vol. 17 núm, S3 pp 70-78, 2021.
[20] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. ¨Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 640-649, 2022.
[21] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. ¨Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador¨. Universidad y Sociedad, vol. 14 núm. S5, pp 542-551, 2022.
[22] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. ¨Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management¨. International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159, 2022.
[23] von Feigenblatt, O. "Mediation for management: Dealing with Conflict in the Workplace". Innovaciones de Negocios, vol. 18 no. 35, pp 113-119, 2021.
[24] von Feigenblatt, O. F. "Un estudio de caso sobre la competencia diplomática entre la República Popular China y la República de China (Taiwán): La experiencia de la República de Costa Rica de 1995 a 2010". Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. Vol. 9no. (Edición especial), pp 1-19, 2021.
[25] von Feigenblatt, O. F., Pardo, P., & Cooper, M. "Sufficiency Economy Philosophy (SEP): Thailand's Emic Approach to Governance and Development as Evidence of an Asian-value Oriented Inclusive Leadership Management Philosophy". Journal of Asia Pacific Studies, vol. 6. No. 2, pp 289-300, 2021.
[26] von Feigenblatt, O., Pardo, P., & Cooper, M. "The "Bad Students" Movement and Human Rights in Contemporary Thailand". Ciencias Sociales y Económicas, vol. 5 no. 1, pp 156-176, 2021.
[27] von Feigenblatt, OF, Pardo, P. & Cooper, M. "Corporativismo y autoritarismo benévolo: antídotos viables contra el populismo". Revista de perspectivas alternativas en las ciencias sociales. Vol. 11 no. 1, pp 95-98, 2021.
[28] Von Feigenblatt, O. F. "Honor, Loyalty, and Merit: The Cultura Contemporary of the Spanish Nobility". Ediciones Octaedro, 2022.

Recibido: Octubre 7, 2022. **Aceptado:** Diciembre 16, 2022


Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023


University of New Mexico 

Método neutrosófico multicriterio para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand

Multicriteria neutrosophic method for the identification of the inheritance pattern of Von Willebrand disease

Roxana Abigail Morales Guanin[1], Arianna Dennise Verdezoto Martínez[2], and María de Lourdes Llerena Cepeda[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.roxanaamg17@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.ariannadvm18@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.mariallerena@uniandes.edu.ec

Resumen. La enfermedad de Von Willebrand es la diátesis hemorrágica congénita más frecuente que afecta hasta al 1% de la población mundial. Afecta tanto a hombres como a mujeres. Los síntomas más comunes son: sangrados mucocutáneos, equimosis, sangrados prolongados, hemorragias, epistaxis, gingivorragias. Esta enfermedad se divide en tres clases o tipos el 1, 2 y 3, siendo el tipo 1 y 3 los más fuertes y delicados. El objetivo de la investigación es desarrollar un método neutrosófico multicriterio para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand. La mayoría de las personas con la enfermedad nacen con ella, tras haberla heredado de uno o ambos padres. Sin embargo, las señales de advertencia, como el sangrado abundante después de un procedimiento dental, podrían no aparecer durante años. La enfermedad de Von Willebrand no se puede curar. Sin embargo, con tratamiento y cuidado personal, la mayoría de las personas con esta enfermedad pueden llevar una vida activa.

Palabras Claves: endodoncia, método neutrosófico multicriterio, identificación del patrón hereditario, enfermedad de Von Willebrand.

Summary. Von Willebrand disease is the most common congenital bleeding diathesis, affecting up to 1% of the world population. It affects both men and women. The most common symptoms are: mucocutaneous bleeding, ecchymosis, prolonged bleeding, hemorrhages, epistaxis, gingivorrhagia. This disease is divided into three classes or types 1, 2 and 3, with type 1 and 3 being the strongest and most delicate. The objective of the research is to develop a multicriteria neutrosophic method for the identification of the hereditary pattern of von Willebrand disease. Most people with the disease are born with it, having inherited it from one or both parents. However, warning signs, such as heavy bleeding after a dental procedure, may not appear for years. Von Willebrand disease cannot be cured. However, with treatment and self-care, most people with this disease can lead active lives.

Words key: endodontics, multicriteria neutrosophic method, identification of the hereditary pattern, von Willebrand disease.

1 Introducción

La enfermedad de Von Willebrand es un trastorno sanguíneo en el que la sangre no coagula adecuadamente. La sangre contiene muchas proteínas que ayudan a que el cuerpo pare de sangrar. Una de estas proteínas se llama factor de Von Willebrand. En las personas con la enfermedad de Von Willebrand, el nivel del factor de Von Willebrand es bajo, o esta proteína no funciona como debería.

Normalmente, cuando una persona se lastima y empieza a sangrar, el factor de Von Willebrand en la sangre se adhiere a pequeñas células sanguíneas, llamadas plaquetas, y las ayuda a aglutinarse, como un pegamento, para formar un coágulo en el sitio de la lesión y detener el sangrado. Cuando una persona tiene la enfermedad de Von Willebrand, dado que el factor de Von Willebrand no funciona del modo que debería, el coágulo podría llevar más tiempo en formarse o no formarse como tendría que hacerlo, y el sangrado podría demorarse más en parar. Esto puede llevar a un sangrado abundante, difícil de detener. Aunque es raro, el sangrado puede ser lo suficientemente

grave como para dañar las articulaciones o los órganos internos, o incluso poner la vida en peligro.

Cuando un vaso sanguíneo se corta o se desgarra, la hemorragia cesa gracias a la capacidad de la sangre para coagularse (para taponar la rotura del vaso sanguíneo y detener la pérdida de sangre). En este complejo proceso participan las plaquetas y unas proteínas llamadas "factores de coagulación".

El factor Von Willebrand participa en las primeras etapas de la coagulación de la sangre y también transporta una importante proteína de coagulación llamada "factor VIII". En las personas con esta enfermedad, la cantidad del factor Von Willebrand en sangre es más baja de lo normal o esta proteína de coagulación no funciona como debería.

Para diagnosticar la enfermedad se necesita una combinación de análisis de sangre. Las siguientes pruebas de detección se realizan primero para ver si la sangre se coagula de manera adecuada. Estas pruebas pueden mostrar si hay un trastorno hemorrágico, pero es necesario hacer otras para determinar de qué tipo se trata. Las pruebas de detección con frecuencia muestran resultados normales en las personas con la enfermedad de Von Willebrand, y es necesario realizar pruebas más específicas:

Hemograma completo (CBC): Esta prueba común mide la cantidad de hemoglobina (el pigmento rojo dentro los glóbulos rojos que transporta oxígeno), el tamaño y la cantidad de glóbulos rojos, y la cantidad de los diferentes tipos de glóbulos blancos y plaquetas que se encuentran en la sangre. El CBC es normal en las personas con la enfermedad de Von Willebrand. No obstante, si una persona con esta enfermedad tiene sangrados excepcionalmente abundantes, o sangra durante un tiempo prolongado, los recuentos de hemoglobina y de glóbulos rojos pueden ser bajos.

Prueba del tiempo de tromboplastina parcial activado (TTPa): Esta prueba mide cuánto tarda la sangre en coagularse. Mide la capacidad de coagulación de los factores VIII (8), IX (9), XI (11) y XII (12). Si el nivel de alguno de estos factores de la coagulación es muy bajo, la sangre tarda más de lo normal en coagularse. Los resultados de esta prueba mostrarán un tiempo de coagulación más prolongado en algunas de las personas con la enfermedad de Von Willebrand. Sin embargo, los resultados de esta prueba serán normales en las personas con un tipo leve de esta enfermedad.

Prueba del tiempo de protrombina (TP): Esta prueba también mide el tiempo que tarda la sangre en coagularse. Mide fundamentalmente la capacidad de coagulación de los factores I (1), II (2), V (5), VII (7) y X (10). Si el nivel de alguno de estos factores es muy bajo, la sangre tardará más de lo normal en coagularse. Los resultados de esta prueba serán normales en la mayoría de las personas que tengan la enfermedad de Von Willebrand.

2 Método para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand

La presente sección describe el funcionamiento del método neutrosófico multicriterio para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand. El método basa su funcionamiento a partir de la lógica neutrosófica para representar la incertidumbre mediante la utilización de operadores de agregación de la información[1]. La figura 1 muestra un esquema general del método propuesto.

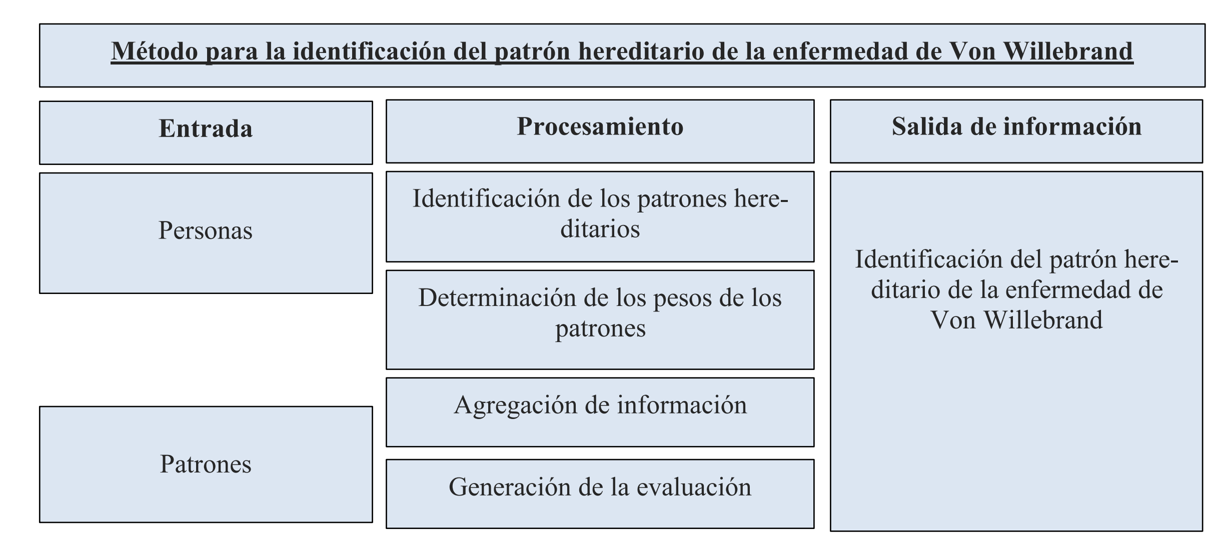


Figura 1: Esquema general del método para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand.

El método propuesto está diseñado para garantizar la gestión del flujo de trabajo para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand. Emplea un enfoque multicriterio multiexperto donde a

partir de indicadores evaluativos se definen la base sobre la cual se realiza la inferencia. Posee una etapa de procesamiento que realiza el análisis matemático de la solución y por último se generan la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand, como parámetro de salida del método.

El proceso para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand [2-4], está formado por cuatro actividades básicas (definición de los patrones hereditarios, determinación de los pesos asociados a los patrones hereditarios, agregación de las informaciones y generación de las evaluaciones) que se describen a continuación:

Actividad 1 definición de los patrones hereditarios:

La actividad de definición de los patrones hereditarios, utiliza un enfoque multicriterio multiexperto. Consiste en obtener los indicadores evaluativos para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand a partir de la opinión de expertos que intervienen en el proceso. Se recomienda convocar y reunir entre 5 y 7 expertos que participen en el proceso.

Actividad 2 determinación de los pesos asociados a los patrones hereditarios:

A partir de los indicadores obtenidos en la actividad anterior, se procede a realizar la valoración de estos para determinar los pesos asociados a cada vector. Se emplea la utilización de los expertos en el proceso como parte del desarrollo de la actividad propuesta.

Actividad 3 agregación de las informaciones:

La agregación de información es la actividad más importante del método, representa un mecanismo utilizado en los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, para la evaluación o decisión, consiste en la transformación de un conjunto de datos (conjunto difuso) en un único elemento [5], [6],[7] , [8].

Definición 1: Operador T-norma. Un operador $\mathrm{T}: [0,1] * [0,1] \rightarrow [0,1]$ es un operador T-norma si cumple las siguientes propiedades:

1. Conmutativa $\mathrm{T}(x, y) = \mathrm{T}(y, x)$.
2. Asociativa $\mathrm{T}(x, \mathrm{T}(y, z) = \mathrm{T}(\mathrm{T}(x, y), Z)$.
3. Monótono creciente $\mathrm{T}(x, y) > T(x, y)$ si $x \geq x' \cap y \geq y'$.
4. Elemento neutro $\mathrm{T}(x, 1) = x$.

Los operadores de agregación de información Suma Ponderada Ordenada (OWA) permiten la agregación de información de acuerdo a parámetros predefinidos, obteniéndose un valor representativo. Un decisor puede agregar la información en función del grado de optimismo o pesimismo deseado, [9],[10], [11], [12-14] .

Definición 2: Operador OWA. Una función $F: R^n \rightarrow \mathrm{R}$, es un operador OWA de dimensión n si tiene un vector asociado W de dimensión n tal que sus componentes satisfagan [15], [11], [16-31-32]:

1) $W_j \in [0,1]$,
2) $\sum_{j=1}^{n} W_j = 1$, y
3) $F(a_1, a_2, , , a_n) = \sum_{j=1}^{n} W_j b_j$

Donde b_j es el J-ésimo más grande de los a_j.

Se puede expresar el operador agregación mediante una notación vectorial tal como se representa en la ecuación 1:

$$F(a_1, a_2 .. a_n) = W^t B \quad (1)$$

Donde:

W: es el vector OWA de peso asociado con la agregación.

B: es el vector agregado ordenado, donde el j-ésimo más grande componente de B es b_j siendo este el j-ésimo más grande de los a_i.

Los números neutrosóficos se pueden expresar en la lógica neutrosófica como se muestra en [17], [18],[19] :

Sean

$N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}n$,

Un valor neutrosófico es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , a partir de cada sentencia p se tiene [20], [21], [22], [23-33-34]:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (2)$$

Donde:
T: representa la dimensión del espacio que representa la verdad,
I: representa la falsedad,
F: representa la indeterminación.
Matemáticamente se puede definir un operador OWA Neutrosófico como una 2-tupla (W,B) tal como representa la ecuación 3.

$$F(a_1, a_2..a_n) = W_{(T,I,F)}{}^{t}B_{(T,I,F)} \quad (3)$$

Donde:
W: es el vector OWA de peso asociado con la agregación que posee un espacio de verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F).
B: es el vector agregado ordenado, donde el j-ésimo más grande componente de B es b_j siendo este el j-ésimo más grande de los a_i, que posee un espacio de verdad, falsedad e indeterminación (T, I, F) [24-26]
El método propuesto basa el proceso de agregación mediante el operador OWA para números neutrosóficos [27], [28-30].

Actividad 4 generación de las evaluaciones:

Una vez agregada la información, se obtiene como resultado las evaluaciones derivadas del proceso, representan las informaciones la salida del método para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand.

7 Resultados y discusión

La presente sección describe una ejemplificación de los resultados, en el cual es posible aplicar el método propuesto. El estudio se realiza para la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand s. El ejemplo presenta los elementos fundamentales sintetizados para facilitar la comprensión de los lectores. A continuación se describen los principales elementos del método implementado

Actividad 1 definición de los patrones hereditarios:

Durante el proceso de obtención de información para la definición de los patrones hereditarios, se obtuvo como resultado un total de 4 indicadores. La Tabla 1 muestra los criterios obtenidos.

Tabla 1: Indicadores evaluativos.

Criterios	Patrón hereditario
C_1	Tipos de EVW con herencia dominante del Padre
C_2	Tipos de EVW con herencia dominante de la Madre
C_3	Tipos de EVW con herencia recesiva del Padre
C_4	Tipos de EVW con herencia recesiva de la madre

Actividad 2 determinación de los pesos asociados a los patrones hereditarios:

Con el empleo de un enfoque mutiexperto, se determinan los pesos atribuidos asociados a cada patrón hereditario. Como resultado final se obtuvieron los vectores de pertenencia asociados a los padres para la determinación de los patrones hereditarios. La tabla 2 muestra los resultados obtenido después de la agregación de los resultados emitidos por los expertos.

Tabla 2: Vectores de pesos asociados a los indicadores.

Criterio	Padre	Madre	Padre	Madre
C_1	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]
C_2	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]
C_3	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]
C_4	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]

Actividad 3 agregación de las informaciones:

A partir del procesamiento que se realiza de entre los vectores de pesos asociados de los indicadores y las preferecias obtenidas de la institución utilizada en el caso de estudio, se realiza el proceso de agregación de información a partir de lo expresado en la ecuación 3. Para el proceso de agregación se realiza un ordenamiento de los indicadores evaluativos. La tabla 3 presenta el resultado de los valores obtenidos durante el proceso de agregación.

Tabla 3: Resultado del proceso de agregación la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand.

Criterio	Padre	Madre	Agregación y evaluación
C_1	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]
C_1	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]
C_1	[0, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]
C_1	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]
C_2	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]
C_2	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]
C_2	[0, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]
C_2	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]
C_3	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]
C_3	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0.50,0.50,0.50]
C_3	[0, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[0.50,0.50,0.50]
C_3	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]
C_4	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]
C_4	[1, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0.50,0.50,0.50]
C_4	[0, 0.15,0.10]	[1, 0.15,0.10]	[0.50,0.50,0.50]
C_4	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]	[0, 0.15,0.10]

Actividad 4 generación de las evaluaciones:

Los tipos 1, 2A, 2B, y 2M de la EVD tienen un patrón de herencia dominante. Esto significa que, si reciben un gen normal de uno de los padres y un gen de uno de estos tipos de EVW del otro, el hijo tendrá EVW. El gen de EVW es más fuerte, o dominante, que el gen normal.

Si uno de los padres tiene un tipo de EVW de herencia dominante, existe una probabilidad de 50% con cada embarazo que el hijo tenga EVW. La Figura 2 muestra las posibles combinaciones de genes para estos tipos dominantes autosomales de EVW.

Si solamente uno de los padres tiene un tipo de EVW de herencia dominante, con cada embarazo hay:

- Una probabilidad de 50% de tener un hijo (sea niño o niña) que herede la mutación de EVW.
- Una probabilidad de 50% de tener un hijo (sea niño o niña) que no herede la mutación de EVW.

Con el Tipo 1 de EVW, algunas veces una persona puede heredar el gen que causa una mutación, pero no tener síntomas de EVW. Esto se llama penetración incompleta.

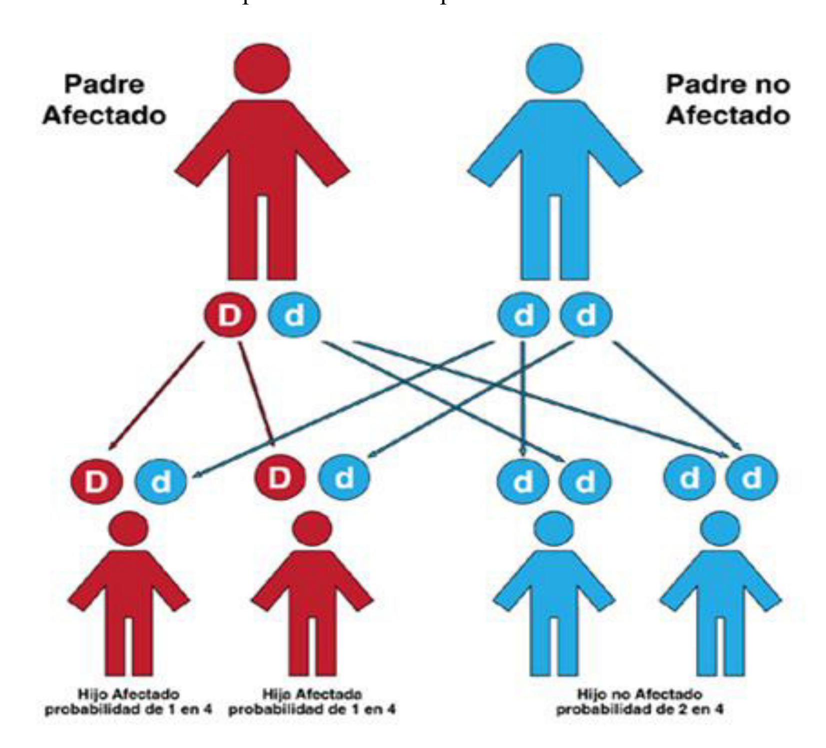


Figura 2: Un patrón de herencia dominante autosomal – las posibles combinaciones de genes con tipos 1, 2A, 2B, y 2M de EVW. El gen dominante se muestra con una letra D mayúscula. Un hijo o hija tendrá el trastorno si hereda al gen dominante de cualquiera de los padres.

Tipos de EVW con herencia recesiva: El Tipo 2N y el Tipo 3 de la EVW tienen un patrón de herencia recesivo. Para EVW Tipo 2N, esto significa que, si un hijo recibe un gen normal de uno de los padres y el gen para EVW Tipo 2N del otro padre, el hijo no tendrá EVW. El niño o niña será un portador. Esto se debe a que el gen del Tipo 2N es un gen recesivo – no es más fuerte, o dominante, que el gen normal. Para que un hijo, tenga EVW Tipo 2N VWD, el niño o niña tiene que obtener un gen anormal de ambos padres.

Para que un hijo tenga EVW Tipo 3, el niño o niña tiene que obtener un gen de EVW de ambos padres. Generalmente los padres tienen el gen de EVW Tipo 1 y ni siquiera saben que lo tienen.

Si ambos padres llevan un gen recesivo para EVW, can cada embarazo hay:

- Una probabilidad de 25% (uno de cada cuatro) de tener un hijo no afectado
- Una probabilidad de 25% de tener un hijo con EVWUna probabilidad de 50% de tener un hijo que no tenga la EVW, pero será portador del gen defectuoso.

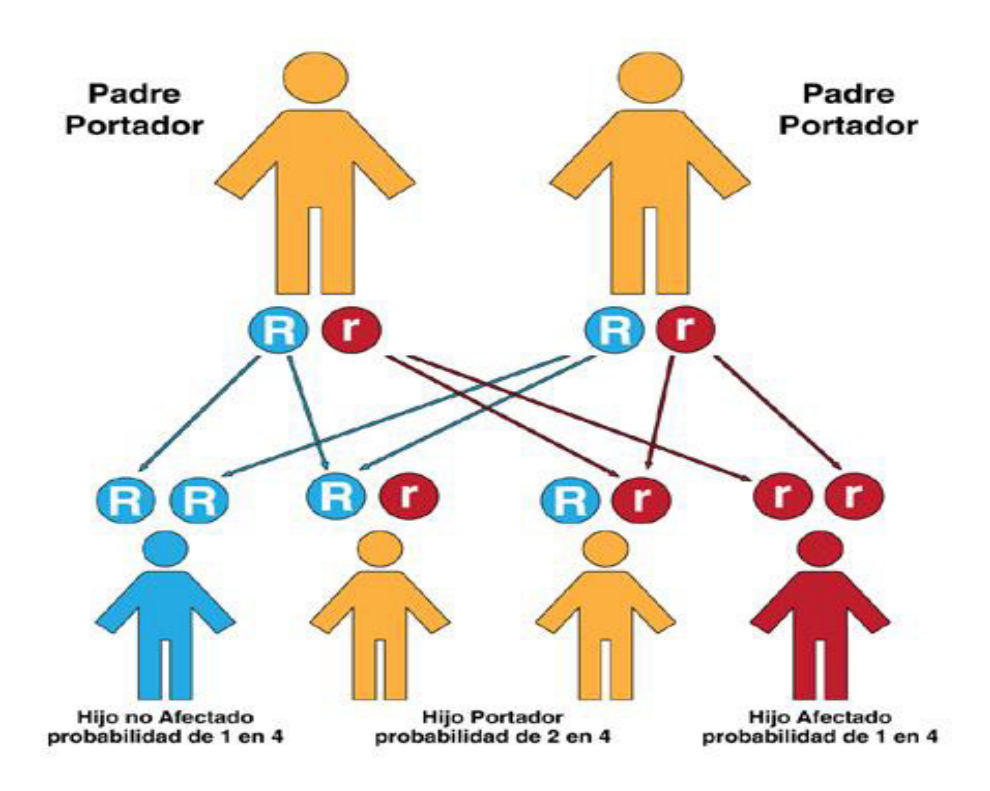


Figura 3: Un patrón de herencia recesiva autosoma, las posibles combinaciones de genes con la mayoría de los trastornos plaquetarios. El gen recesivo se demuestra con una r minúscula. Para tener el trastorno, el hijo debe heredar un gen recesivo de ambos padres.

Discusiones

Una de las aplicaciones de mayor relevancia de la biología molecular está dirigida al diagnóstico molecular, el cual se apoya no solo en pruebas primordiales o de escrutinio de laboratorio químico clínico, las pruebas especiales y en la genética. Las pruebas de biología molecular poseen un papel cada vez más relevante en el diagnóstico de la patología de Von Willebrand, perfeccionando en enorme medida la capacidad para caracterizar las versiones genéticas de la patología. De igual modo, dada la gravedad del fenotipo de la patología de Von Willebrand tipo 3, el diagnóstico prenatal genético de esta variante da resultados a las familias y sus doctores para tomar elecciones informadas sobre la planeación familiar. No obstante, dada la dificultad que involucra el análisis completo del gen es complicado hacer la averiguación de alguna mutación en especial, por lo cual todavía no se han incluido las tácticas de biología molecular en medio de las pruebas de diagnóstico accesibles.

Conclusión

Con el desarrollo del método neutrosófico multicriterio fue posieble la identificación del patrón hereditario de la enfermedad de Von Willebrand. La enfermedad de Von Willebrand es muy heterogénea debido a los mecanismos moleculares que producen los distintos fenotipos clínicos y de laboratorio. Se incluyen pruebas de laboratorio básicas y especiales en este tipo de pacientes de nuestra población, para establecer un diagnóstico correcto y desarrollar nuevos enfoques terapéuticos para su tratamiento, que permita prevenir o corregir las alteraciones que presentan, y así poder ofrecer atención médica y asesoramiento genético adecuados.

Referencias

[1] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, “Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos,” *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[2] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, “Inteligencia artificial y propiedad intelectual,” *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

[3] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
[4] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
[5] J. Montero, D. Gómez, V. López, R. Tinguaro, and V. Begoña, "Sobre funciones y reglas de agregación," *XV Congreso Español Sobre Tecnologías y Lógica Fuzzy*, 2010.
[6] R. Mesiar, L. Šipeky, P. Gupta, and J. LeSheng, "Aggregation of OWA operators," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems,* vol. 26, no. 1, pp. 284-291, 2017.
[7] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial,* vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.
[8] J. M. Merigó, D. Palacios-Marqués, and P. Soto-Acosta, "Distance measures, weighted averages, OWA operators and Bonferroni means," *Applied Soft Computing,* vol. 50, pp. 356-366, 2017.
[9] O. U. Lenz, D. Peralta, and C. Cornelis, "Scalable approximate FRNN-OWA classification," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 2019.
[10] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
[11] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.
[12] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
[13] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.
[14] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.
[15] R. R. Yager, "OWA aggregation with an uncertainty over the arguments," *Information Fusion,* vol. 52, pp. 206-212, 2019.
[16] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.
[17] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.
[18] Y. Wang, and Y. Deng, "OWA aggregation of multi-criteria with mixed uncertain fuzzy satisfactions," *arXiv preprint arXiv:1901.09784*, 2019.
[19] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.
[20] F. Smarandache, S. Broumi, P. K. Singh, C.-f. Liu, V. V. Rao, H.-L. Yang, I. Patrascu, and A. Elhassouny, "Introduction to neutrosophy and neutrosophic environment," *Neutrosophic Set in Medical Image Analysis*, pp. 3-29: Elsevier, 2019.
[21] M. Leyva-Vázquez, F. Smarandache, and J. E. Ricardo, "Artificial intelligence: challenges, perspectives and neutrosophy role.(Master Conference)," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valore,* vol. 6, no. Special, 2018.
[22] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
[23] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.
[24] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.
[25] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.
[26] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.

[27] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

[28] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.

[29] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.

[30] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101,* vol. 14, pp. 01-08, 2020.

[31] Macazana Fernández, D. M., Romero Diaz, A. D., Vargas Quispe, G., Sito Justiniano, L. M., & Salamanca Chura, E. C. ¨Procedimiento para la gestión de la internacionalización de la educación superior¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[32] Almanza, E. C., Montoya, J. A. G., Montero, J. S. N., Quispe, G. V., & Fernández, D. M. M. ¨Estrategias metacognitivas en la comprensión lectora en estudiantes de la educación básica regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 308-317, 2022.

[33] Quehuarucho, N. C., Justiniano, L. M. S., Valladares, J. P. E., Montero, J. S. N., & Fernández, D. M. M. ¨La técnica de mapas conceptuales en la comprensión lectora en estudiantes del V ciclo de la Educación Básica Regular¨. Revista Conrado, vol 18 no 88, pp 363-374. 2022.

[34] Romero Díaz, A. D., Velásquez Tapullima, P. A., Yupanqui Cueva, I. M., Cjuro Ttito, R. J., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las técnicas gráfico-esquemáticas como estrategia metacognitiva y desempeño académico de los estudiantes de la Universidad Católica sede Sapientiae¨. Revista Universidad y Sociedad, vol 14 no 1, pp 53-70. 2022.

Recibido: Octubre 8, 2022. **Aceptado:** Diciembre 17, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023



University of New Mexico



Método neutrosófico para la identificación de la enfermedad ósea metabólica

Neutrosophic method for the identification of metabolic bone disease

Alex Ramon Valencia Herrera[1], Liliana Katherine Sailema López[2], and Génesis Alexandra Zúñiga Cárdenas [3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.alexvalencia@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.lilianaksl36@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.genesisazc89@uniandes.edu.ec

Resumen. La enfermedad ósea metabólica es una afección que se presenta con mayor frecuencia en pacientes pediátricos pretérmino y se caracteriza por la alteración de la mineralización y múltiples factores como bajos depósitos de calcio y potasio. Justificación: La importancia de esta revisión bibliográfica es indagar sobre el desarrollo y evolución de la enfermedad ósea metabólica y su importancia diagnóstica en la práctica médica. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método para la identificación de la enfermedad ósea metabólica. El método basa su funcionamiento mediante números neutrosóficos para modelar la incertidumbre.

Palabras Claves: parathormona, vitamina D, mineralización ósea, método neutrosófico, estimación, factibilidad.

Summary. Metabolic bone disease is a condition that occurs most frequently in preterm pediatric patients and is characterized by impaired mineralization and multiple factors such as low calcium and potassium stores. Justification: The importance of this bibliographical review is to investigate the development and evolution of metabolic bone disease and its diagnostic importance in medical practice. The present investigation aims to develop a method for the identification of metabolic bone disease. The method bases its operation on neutrosophic numbers to model uncertainty.

Words key: parathormone, vitamin D, bone mineralization, neutrosophic method, estimation, feasibility.

1 Introducción

La enfermedad metabólica ósea (EMOP) se caracteriza por la alteración de la mineralización ósea cuya afección principalmente se desarrolla en pacientes pediátricos especialmente en recién nacidos pretérmino, en la cual la densidad mineral ósea es menor de la esperada para un niño con talla y peso dentro de los parámetros normales. A partir de la década de los ochenta, se estimaba que el 55% de los pacientes prematuros nacidos con bajo peso (menos de 1.000 g) y en el 23% corresponde a los recién nacidos con muy bajo peso (menos de 1.500 g) (3,4). Sin embargo gracias al cuidado general del niño pretérmino junto con la fortificación de la lactancia materna y el uso de fórmulas ricas en calcio y fosfato, la incidencia ha disminuido notablemente de un 15-31% logrando así una prevención de fracturas espontáneas [1].

Se ha detectado que el un 30% de los recién nacidos (RN) que pesen menos de 1500 gramos y el 50% de los que pesan menos de 1000g que no han recibido leche materna fortificada o leche materna con mayor contenido de calcio y fósforo se han visto afectados, pero gracias a la mejoría de asistencia nutricional en las Unidades de Neonatología que han incrementado los programas de alimentación complementaria se ha visto una reducción en el número de casos y en la severidad, por lo que en cuanto a peso y talla en los niños ha mejorado, por consiguiente su mineralización ósea también [2].

La etiología de este padecimiento se debe a múltiples factores: bajos depósitos de Calcio (Ca) y potasio (K) al nacer y serán insuficientes en el 3er trimestre del embarazo ya que aumentan los requerimientos de Ca y P; La

falla en lograr la retención de ellos a nivel esquelético en el postnatal es el principal factor etiológico [3].

El ion calcio tiene funciones importantes a nivel intracelular y extracelular para mantener una homeostasia corporal, este se encuentra regulado dentro de un rango fisiológico estrecho para un funcionamiento adecuado de los tejidos para proporcionar el acoplamiento de excitación y contracción en el corazón y otros músculos, transmisión sináptica y otras funciones del sistema nervioso, agregación plaquetaria, coagulación, y secreción de hormonas y otros reguladores mediante exocitosis [4].

La concentración de calcio intracelular también se encuentra estrechamente controlada, a cifras alrededor de 10 000 veces más bajas que el calcio extracelular, es la concentración de calcio ionizado la que está regulada en el líquido extracelular, promedia entre 1.25 ± 0.07 mmol/L, sin embargo, sólo alrededor de 50% del calcio total en el suero y otros líquidos extracelulares está presente en la forma ionizada, el resto está unido a albúmina o forma complejos con aniones como fosfato y citrato.

Los aumentos grandes de las concentraciones séricas de fosfato y citrato pueden, mediante la acción de masa, aumentar de manera notoria la fracción de calcio que se encuentra en forma de complejos. Por ejemplo, las transfusiones de sangre masivas, en las cuales se usa citrato como un anticoagulante, pueden reducir el calcio ionizado lo suficiente como para producir tetania a causa de una hipocalcemia, por otra parte el calcio y el fosfato circulan a concentraciones cercanas a la saturación, por lo que un aumento considerable de la concentración sérica de calcio o fosfato puede llevar a la precipitación de sales de fosfato de calcio en los tejidos [5].

Luego del nacimiento, los niños pretérmino disminuyen un tercio de su densidad ósea específicamente durante los primeros seis meses de vida, esto surge como resultado del aumento de la cavidad de la médula ósea que tiende a ser más grueso que el hueso cortical, no obstante el niño a término logra mantener la integridad ósea, a diferencia de lo que ocurre en el niño pretérmino, debido a la presentación de diferentes condiciones antes y después del nacimiento [6].

La edad gestacional no se ve completamente involucrada en esta alteración sin embargo se ha observado que después del nacimiento se presenta una disminución de la calcemia, no obstante tras las primeras 48 horas de vida, la de la calcemia no suele acompañarse del aumento de hormona paratiroidea (PTH), por lo que alcanza su valor más bajo durante las 24-30 horas de vida en niños pretérmino, posterior al incremento de la PTH, se produce una reabsorción de calcio y disminución del fosfato a través del riñón, a nivel del hueso la PTH se encarga de estimular la resorción ósea junto con la liberación de calcio y fosfato; mientras que a nivel del intestino la PTH se encargará de estimular la síntesis de la 1,25-dihidroxivitamina D, ocasionando un aumento de la absorción intestinal tanto de fosfato como de calcio. Por lo tanto se puede considerar que el efecto global del aumento de la PTH corresponde a la hipercalcemia y la hipofosfatemia, además se debe recalcar que una ingesta disminuida de calcio prolongada, puede llevar a presentar cambios que favorecer a la aparición de la EMOP [6].

2 Materiales y métodos

La estimación para la identificación de la enfermedad ósea metabólica puede ser modelado como un problema de toma de decisión multicriterio [7, 8]. De modo que se tenga [9], [10], [11]:

- Un conjunto de actividades que contribuyen a la regeneración $R = \{R_1, \dots R_n\}, n \geq 2$;
- Que son expuestos al conjunto de alternativas que representan los barrios objetos de estudio $I = \{I_1, \dots I_m\}, m \geq 2$;

La estimación de factibilidad está conformada por el grupo de criterios que determinan el impacto de la enfermedad ósea metabólica que pueden ser modelado mediante los números neutrosóficos propuestos por Smarandache [12], [13], [29], [30].

El nivel de impacto de un criterio se puede expresar mediante una relación directa de su influencia o la negación de este con un espectro de neutralidad representando un dominio numérico neutrosófico de Valor Único (SVN por sus siglas en Inglés) [14], [15], [27], [28]. El nivel de impacto es expresado mediante tres condiciones:

- Un criterio <A> pude implicar negativamente por un criterio <B> de modo que si <A> disminuye <B> disminuye según el nivel de implicación entre los conceptos con un grado de neutralidad <neutA>.
- Un criterio <A> puede implicar positivamente por un criterio <B> de modo que si <A> incrementa B incrementa según el nivel de implicación entre los conceptos con un grado de neutralidad <neutA>.
- Un criterio <A> no posee implicación por un criterio <B> de modo que las variaciones de <A> no poseen implicación en <B>.

La definición original de valor de verdad en la lógica neutrosófica es mostrado como [16-26]:

Sean

$N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0,1]\}n,$

Un valor neutrosófico es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N, a partir de cada sentencia p se tiene:

$$v\ (p)\ =\ (T, I, F) \quad (1)$$

El método para la identificación de la enfermedad ósea metabólica se diseñó mediante un flujo de trabajo compuesto por cuatro actividades que en su integración conforman el análisis de factibilidad. A continuación se realiza una descripción de las actividades propuestas.

Actividad 1 análisis de las informaciones

Para nutrir el funcionamiento del método propuesto, se identifican las fuentes de información y posteriormente se almacenan en bases de datos para su posterior transformación y análisis. Dicha actividad utiliza la base de conocimiento empírica organizacional. Consiste en la recolección de informaciones históricas almacenadas de pacientes diagnosticados con enfermedad ósea metabólica.

Apoyado en la neutrosofía se obtiene una mejor interpretabilidad de los datos, utilizan los conjuntos SVNS los cuales permiten el empleo de variable lingüísticas. Los criterios de evaluación son expresados mediante un universo de discurso se denota como (X). Donde el conjunto neutrosófico de valor único se define como *A* sobre *X,* el cual es un objeto de la forma, como se muestra en la ecuación 2.

$$A = \{\langle x, uA(x), rA(x), vA(x)\rangle : x \in X\}d \quad (2)$$

Donde: (x)X → [0,1], $rA(x)$ → [0,1], $vA(x)$ → [0,1]; con 0 ≤$uA(x)$+ $rA(x)$+ $vA(x)$: ≤ 3 para todo $x \in X$. El intervalo (x), $rA(x)$ y $vA(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, sucesivamente. El valor del conjunto neutrosófico de se expresa tal como muestra la ecuación 3.

$$A = (a, b, c) \quad (3)$$

Donde: a, b, c ∈ [0,1], a+b+c ≤ 3

Actividad 2 transformación de los datos

Cada dato describe las características que describen el indicador, a partir de números neutrosóficos [17], [18] . Sea $A^* = (A_1^*, A_2^*, .., A_n^*)$ sea un vector de números SVN, tal que: $A_j{}^* = (a_j^*, b_j^*, c_j^*)$, j=(1,2, … , n), B_i = (B_{i1}, B_{i2}, … , B_{im}) (i = 1,2, … , m), sean m vectores de n SVN números.
Tal que B_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})(i = 1,2, … , m), (j = 1,2, … , n), Las B_i y A^* obtenido mediante la ecuación 4:

$$d_i=\left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{\left(|a_{ij}-a_j^*|\right)^2+\left(|b_{ij}-b_j^*|\right)^2+\left(|c_{ij}-c_j^*|\right)^2\right\}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

(i = 1,2,3… , m)

Se emplea la media de similaridad a partir de la obtención de la distancia euclidiana tal como expresa la ecuación 5.

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots v_l^j\}, j = 1, \dots n \quad (5)$$

El cálculo permite la obtención de la medida de la alternativa A_i , a partir de la similitud el método debo buscar cuál de los datos tienen mayor cercanía al conjunto solución S_i a partir de lo cual mediante la vecindad se obtiene un orden de las alternativas. Mientras más pequeña sea la vecindad mayor será la similitud [18], [23-24-25].

Actividad 3 Filtrado y comparación de los datos

La actividad consiste en evaluar el comportamiento de los indicadores de factibilidad para una determinada actividad. Para ello se utiliza la escala lingüística S, $V_k^j \in S$.

Donde: $S = \{S_1, , S_g\}$ que representan el conjunto de etiquetas lingüísticas para evaluar las características de los riesgos C_k.

La evaluación realizada es considerada la preferencia del proceso a partir de la cual se obtienen:

$$P = \{P_1, \dots P_e\},$$

Los valores obtenidos son comparados con los datos almacenados previamente, se realiza un proceso de comparación mediante la distancia euclidiana tal como expresa la ecuación (6).

$$S=1-\left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{\left(\left|a_{ij}-a_j^*\right|\right)^2+\left(\left|b_{ij}-b_j^*\right|\right)^2+\left(\left|c_{ij}-c_j^*\right|\right)^2\right\}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

La función S determina la similitud entre los valores de los datos almacenados y las preferencias obtenidas realizando la comparación con toda la vecindad existente.

Actividad 4 Generación de recomendaciones

A partir de la obtención de la similitud, se realiza el proceso de recomendaciones. Las recomendaciones se realizan a partir de los datos almacenados. Consiste en generar un ordenamiento sobre la vecindad de similitud.

El mejor resultado será aquel que satisfaga las necesidades que caracterizan el riesgo, matemáticamente, los que obtengan mayor similitud.

3 Resultado y discusión

El método propuesto fue probado para la identificación de la enfermedad ósea metabólica. Los resultados son representados mediante las alternativas I, de modo que:

$I = \{i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6, i_7\}$,

Valorado a partir del conjunto de características C que describen el riesgo tal que:

$C = \{c_1, c_2, c_3, c_{4,}c_{5,}c_6\}$,

Tabla 1. Criterios que describen cada una de las alternativas.

Criterio	Descriptor
C_1	Hipercaptación del esqueleto axial.
C_2	Hipercaptación en huesos largos.
C_3	Hipercaptación en zonas periarticulares.
C_4	Captación prominente en calota y mandíbula.
C_5	Resalte de las uniones costocondrales.
C_6	Hipercaptación en el esternón.

A partir del conjunto de etiquetas lingüísticas que se presenta en la tabla 2 [17], definidas como:

Tabla 2: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alto (EA)	(1,0,0)
Muy muy alto (MMA)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy alto (MA)	(0.8,0,15,0.20)
Alto (A)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente alto (MDA)	(0.60,0.35,0.40)
Media (M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente bajo (MDB)	(0.40,0.65,0.60)
Bajo (B)	(0.30,0.75,0.70)
Muy bajo (MB)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy bajo (MMB)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente bajo (EB)	(0,1,1)

A partir de la aplicación del método se obtienen como resultado la expresión de comparación que se muestra en la expresión 5, estos datos son almacenados en la base de caso para nuevos análisis.

$$P_e = \{\mathrm{MMB, B, B, M, B, MB}\} \quad (7)$$

A partir de la corrida de los datos, se obtiene su filtrado que proporciona un mapa para cada alternativa objeto de análisis. Las Figuras 1 a 7 presentan el mapa de datos obtenidos mediante una gráfica de barra.

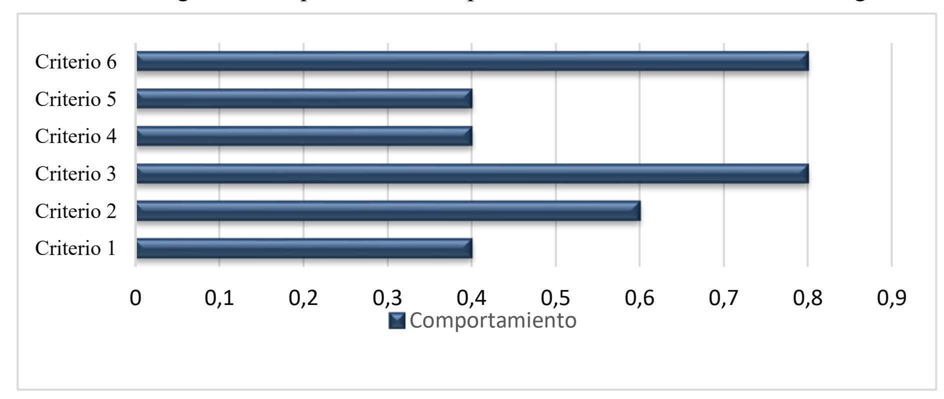


Figura 1: Mapa de datos del comportamiento de la alternativa 1.

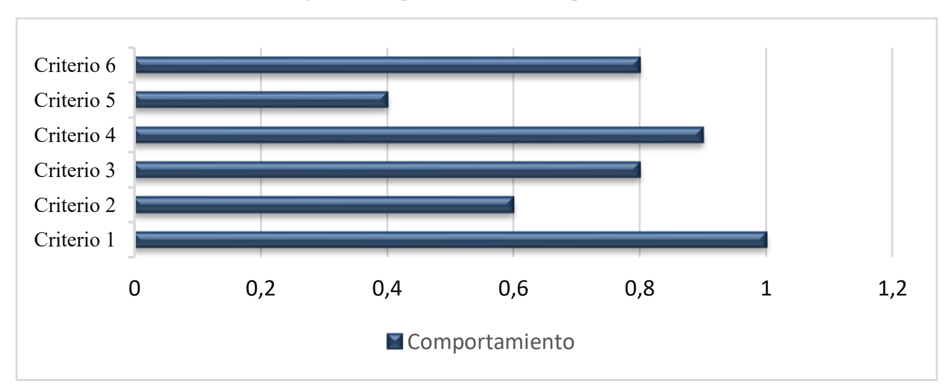


Figura 2: Mapa de datos del comportamiento de la alternativa 2.

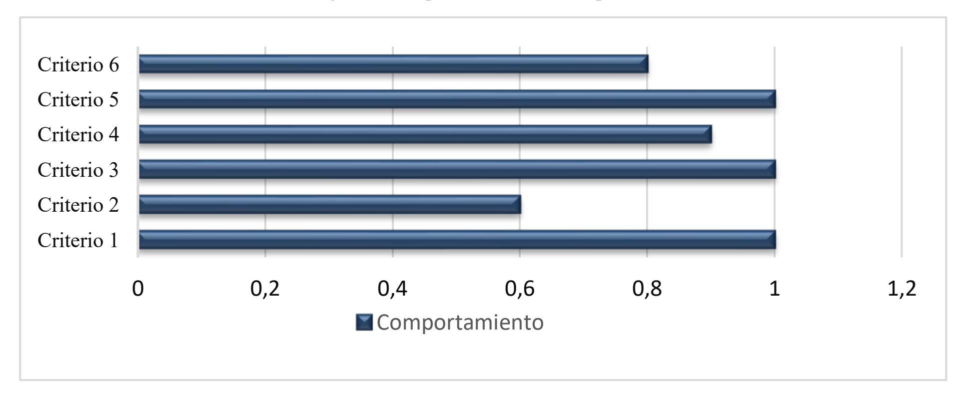


Figura 3: Mapa de datos del comportamiento de la alternativa 3.

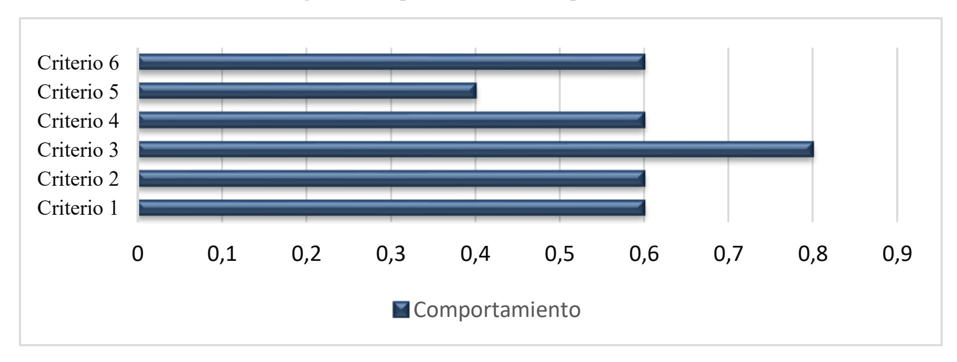


Figura 4: Mapa de datos del comportamiento de la alternativa 4.

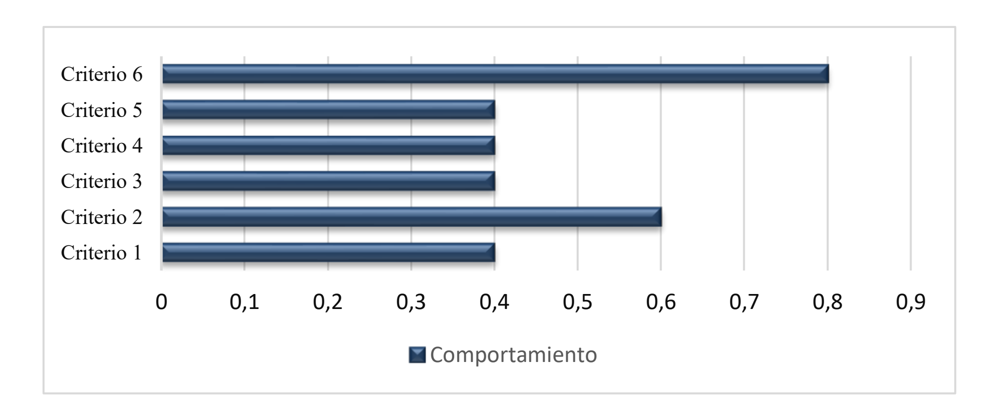


Figura 5: Mapa de datos del comportamiento de la alternativa 5.

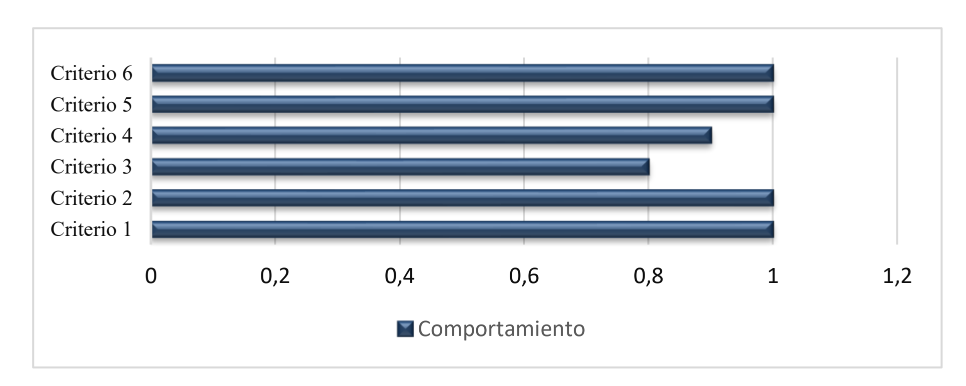


Figura 6: Mapa de datos del comportamiento de la alternativa 6.

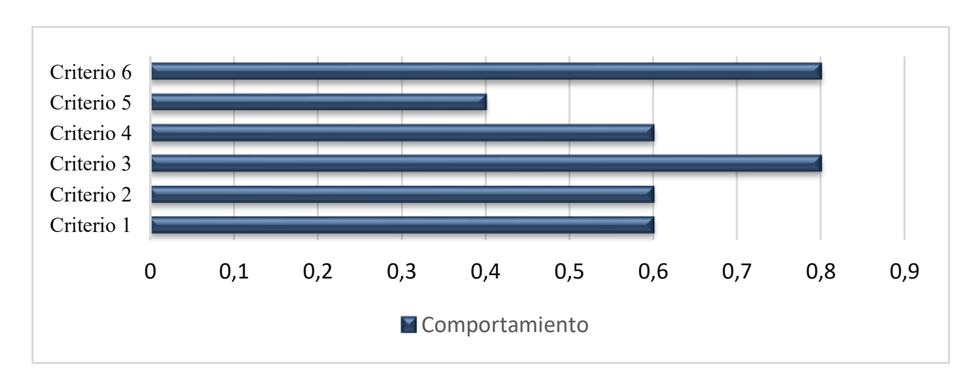


Figura 7: Mapa de datos del comportamiento de la alternativa 7.

Una vez obtenido el mapa de las alternativas se obtuvo el cálculo de la similitud que se muestra mediante la tabla 3.

Tabla 3: Similitud entre los pacientes y el perfil de la enfermedad ósea almacenado.

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
0.85	0.75	0.92	0.65	0.7	0.8	0.98

A partir del análisis de los resultados se realiza el proceso de ordenamiento de alternativas. La implementación del proceso permite visualizar la alternativa objeto de atención. La expresión 8 muestra el resultado del ordenamiento realizado.

$$\{a_7, a_3, a_1\} \quad (8)$$

A partir del ordenamiento el método realiza como recomendación la (a_7) que se corresponde con la identificación de la enfermedad ósea metabólica, por lo que el más factible ejecutar como primera instancia y poste-

riormente (a_3) como segundo nivel de factibilidad según el análisis realizado.

Discusiones

La enfermedad metabólica ósea es un término genérico que involucra a una serie de enfermedades sistémicas que producen repercusión ósea alterando el equilibrio existente entre la reabsorción y la formación de hueso. Existen, según la patología, diferentes herramientas diagnósticas que suelen incluir determinaciones analíticas, estudios radiológicos y gammagrafía ósea entre otras [19].

Incluye una categoría de enfermedades sistémicas que presentan complejas manifestaciones y causan una alteración generalizada del metabolismo óseo que afecta a todo el esqueleto. En las osteopatías metabólicas existe un trastorno de la modelación ósea en las enfermedades que están presentes desde la infancia y de la remodelación ósea en las enfermedades del adulto [20].

La remodelación ósea puede alterarse en función de que también lo haga el balance entre formación y reabsorción ósea; si éste se hace negativo se producirá una pérdida de la masa ósea con posible resultado de osteoporosis. Por otra parte, si el hueso recién formado no se mineraliza bien, la remodelación también se altera y da como resultado una osteomalacia. En tercer lugar, es posible que la reabsorción ósea en algunos lugares no vaya seguida de la formación de hueso, determinando la aparición de zonas líticas tal vez ocupadas por tejido fibroso (osteítis fibrosa quística, lesión ósea clásica del hiperparatiroidismo) [21].

Finalmente, la remodelación acelerada y caótica da lugar a un hueso de arquitectura travecular anormal, como ocurre en la enfermedad de Paget. La enfermedad metabólica ósea se manifiesta como un aumento global del intercambio óseo y, por tanto, origina una alteración generalizada de depósitos de difosfonatos en el hueso, produciendo habitualmente un incremento de los mismos, lo que determina un aumento en la captación de los trazadores óseos en dichas osteopatía [19].

Control de la homeostasis mineral por la vitamina D y la PTH: La absorción neta de calcio disminuye de manera aguda, lo que causa un decremento transitorio de la concentración sérica de calcio, la respuesta homeostática a esta hipocalcemia transitoria es dirigida por un aumento de la PTH, que estimula la liberación de calcio y fosfato desde el hueso y la retención de calcio por los riñones.

El efecto fosfatúrico de la PTH permite la eliminación de fosfato que se reabsorbe desde el hueso junto con el calcio. Además, el aumento de la PTH, junto con la disminución del calcio y fosfato sérico activa la síntesis renal de 1,25 (OH)2D y aumenta la absorción fraccionada de calcio e incrementa más la resorción ósea. Así el equilibrio de calcio externo se restituye mediante absorción fraccionaria aumentada de calcio e incremento de la la resorción ósea a expensa de cifras de estado estable más altas de PTH y 1,25 (OH)2D.

El inicio de la EMOP suele presentarse entre la 6ta y la 16va semanas de vida por lo que los signos clínicos son escasos en la etapa temprana, sin embargo estos se harán evidentes cuando el proceso de desmineralización a alcanzó una pérdida del 20-40% de contenido mineral óseo, suele apreciarse presencia de fracturas principalmente a nivel de huesos largos y costillas, e donde puede existir dolor durante la manipulación, inflamación y deformidad en el sitio de la fractura, y en varias ocasiones puede condicionar una dificultad para el manejo respiratorio y para el destete [20].

Para el diagnóstico se recomienda la pruebas de tamizaje en pacientes prematuros se lo realiza de acuerdo a las guías de la AAP (*American Academy of Pediatrics*) las cuales se realizan entre las 4 y 6 semanas. Las pruebas disponibles incluyen nivel de fosfatasa alcalina, fósforo sérico, calcio sérico, nivel de parathormona, niveles de vitamina D e imágenes radiológicas. Una elevación a nivel de la fosfatasa alcalina será un indicador de sospecha de que el paciente cursa con desmineralización ósea, la cual se debe al incremento del recambio óseo secundario a la acción de reabsorción de la parathormona sobre los huesos. (Mayen, Maguey & Soto, 2022).

No obstante un marcador fidedigno de la enfermedad se basa en que la parathormona logra alcanzar una sensibilidad del 71% y especificidad del 93%; sin embargo, al ser combinado con fosfato sérico bajo la sensibilidad suele llegar a valores del 100%, por esta razón en pacientes con factores de riesgo es imprescindible incluir su medición para el diagnóstico, se debe recordar que la suplementación con vitamina D sin modificar el déficit de fosfato puede llegar a agravar la hipercalcemia y la hipercalciuria, y provocar más complicaciones [22]. El diagnóstico puede realizarse con [19]:

- Fosfatasa alcalina mayor de 800 UI/L o más de 500 con tendencia al alza
- Fósforo sérico menor de 5.5 mg/dl
- Calcio menor de 8.5 mg/dl ó mayor de 10.5 mg/dl
- Parathormona mayor de 100 pg/L
- Vitamina D menor de 30 ng/ml
- Reabsorción tubular de fósforo mayor de 95% (TRP)

El TRP mide la fracción de fósforo filtrado que se reabsorbe y es posible calcularlo con la siguiente fórmula:

1 – [P urinario/ P sérico) x (Cr sérica/ Cr urinaria)] x 100%, en el contexto de fósforo sérico bajo; si el TRP es mayor de 95% es necesario suplementar, pero si es menor de 85% sugiere una deficiencia de calcio, por lo que se requerirá optimizar el aporte para suprimir los niveles elevados de PTH [22].

La evaluación del estado mineral óseo es la radiografía de huesos largos, la cual suele ser visible cuando la mineralización ósea se reduce hasta un 20-40%. La absorciometría de rayos X dual puede resultar útil para evaluar el contenido y densidad mineral ósea, este contenido óseo puede ser menor hasta los 6 meses [22].

La ecografía genera información sobre la densidad mineral ósea y la estructura del hueso mediante la medición de la velocidad del sonido, actualmente se le ha considerado como una herramienta de investigación, sin embargo en casos donde se ha diagnosticado la enfermedad se recomienda control cada 5 o 6 semanas para identificar si se presenta mejoría en la mineralización [22].

Conclusión

El método desarrollado sigue un flujo de trabajo mediante 4 actividades que conforman su gestión integral. La implementación del método permite la identificación de la enfermedad ósea metabólica a partir de la similitud con perfiles almacenados para su inferencia. Aunque la recomendación del método contribuye al diagnóstico oportuno de la enfermedad ósea metabólica, se recomienda la realización individualizada del chequeo establecido en los protocolos, para confirmar la predicción estadística realizada en esta investigación con números nesutrosóficos.

Se describió la fisiopatología de la enfermedad óseo metabólica en la cual intervienen distintos factores como: la acreción ósea donde los osteoblastos juegan un papel importante en la producción de osteoide el cual se incorpora al calcio y fosfato entre la semana 24 y 37 de gestación, la Vitamina D que interviene en dos procesos en primer lugar una bomba de calcio mediante un transporte activo transplacentario consigue una proporción de calcio materno llevándolo al feto; y en segundo lugar, se encuentra la activación de vitamina D a 1,25-dihidroxivitamina D la cual es esencial para el transporte de fosfato, la parathormona que actúa a nivel del hueso en donde la PTH se encarga de estimular la resorción ósea junto con la liberación de calcio y fosfato.

El diagnóstico dependerá de la evolución de la enfermedad, en donde se utilizan pruebas de tamizaje en pacientes prematuros de acuerdo a las guías de la AAP (American Academy of Pediatrics) las cuales se realizan entre la 4ta y 6ta semana, las pruebas disponibles incluyen nivel de fosfatasa alcalina, fósforo sérico, calcio sérico, nivel de parathormona, niveles de vitamina D e imágenes radiológicas. Mientras que su manejo deberá ser individualizado, la prevención y tratamiento debe considerar un adecuado aporte de calcio, fósforo y vitamina D principalmente a todo recién nacido <1500g.

Referencias

[1] S. Marín, “Enfermedad metabólica ósea del prematuro,” *Rev Esp Endocrinol Pediatr,* vol. 13, pp. 2, 2022.

[2] B. C. Arratia, R. M. Vera, N. M. Bahamondes, and S. Gallegos-Berrios, “Rol de terapia ocupacional en servicio de neonatología e intervención precoz,” *Revista de Estudiantes de Terapia Ocupacional,* vol. 5, no. 1, pp. 1-25, 2018.

[3] A. Peñalba, A. Alles, A. Aralde, R. Carreras, E. Del-Valle, M. Forrester, C. Mengarelli, A. Negri, G. Rosa-Diez, and S. Tirado, “Consenso metabolismo óseo y mineral. Sociedad Argentina de Nefrología. Versión 2010. Introducción y capítulo I. Metabolismo óseo y mineral en la enfermedad renal crónica estadio 3–5,” *Diálisis y Trasplante,* vol. 31, no. 3, pp. 101-105, 2010.

[4] D. Picón-Borregales, P. E. Carrero, L. V. Gutiérrez-Peña, and J. R. Vielma, “Relación del estroncio con el metabolismo mineral óseo y la osteoporosis. Una revisión de la literatura,” *Avances en Biomedicina,* vol. 6, no. 2, pp. 133-143, 2017.

[5] C. M. Salvador Ramírez, “Análisis de la relación entre los parámetros analíticos séricos del metabolismo óseo (calcio, fósforo y vitamina D) con las alteraciones del complejo estilohioideo,” 2018.

[6] A. G. Martín, M. R. A. Expósito, M. C. Berdonces, E. J. Gimeno, I. Huguet, P. R. Moreno, M. Varsavsky, V. Á. Rubio, A. M. Garach, and M. M. Torres, “Guía de manejo de las alteraciones del metabolismo mineral y óseo en la gestación y la lactancia,” *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 2022.

[7] A. Grajales Quintero, E. Serrano Moya, and C. Hahan Von, “Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación,” *Luna Azul,* vol. 36, no. 1, pp. 285-306, 2013.

[8] C. Bouza. "Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en contabilidad, administración, economía," https://www.researchgate.net/publication/303551295_METODOS_CUANTITATIVOS_PARA_LA_TOMA_DE_DECISIONES_EN_CONTABILIDAD_ADMINISTRACION_ECONOMIA.

[9] R. Garza-Ríos, C. González-Sánchez, I. Pérez-Vergara, E. Martínez-Delgado, and M. Sanler-Cruz, "Concepción de un procedimiento utilizando herramientas cuantitativas para mejorar el desempeño empresarial," *Ingeniería Industrial,* vol. 33, pp. 239-248, 2012.

[10] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico," *Neutrosophic Computing and Machine Learning,* vol. 8, pp. 4-11, 2019.

[11] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Competency assessment model for a virtual laboratory system and distance using fuzzy cognitive map," *Revista Investigación Operacional* vol. 38, no. 2, pp. 170-178, 2017.

[12] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.

[13] F. Smarandache, *Symbolic neutrosophic theory*: Infinite Study, 2015.

[14] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y.-Q. Zhang, *interval neutrosophic sets and logic: theory and applications in computing: Theory and applications in computing*: Infinite Study, 2005.

[15] F. Martínez, "Aplicaciones al modelo conexionista de lenguaje y su aplicación al reconocimiento de secuencias y traducción automática," Universidad Poloténica de Valencia, 2012.

[16] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.

[17] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.

[18] L. K. Á. Gómez, D. A. V. Intriago, A. M. I. Morán, L. R. M. Gómez, J. A. A. Armas, M. A. M. Alcívar, and L. K. B. Villanueva, "Use of neutrosophy for the detection of operational risk in corporate financial management for administrative excellence," *Neutrosophic Sets and Systems*, pp. 75, 2019.

[19] J. E. Sevilla, A. G. Martín, V. C. Bolívar, and M. M. Torres, "Protocolo diagnóstico etiológico de las enfermedades metabólicas óseas," *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado,* vol. 13, no. 60, pp. 3565-3571, 2022.

[20] V. C. Bolívar, J. E. Sevilla, A. G. Martín, and M. M. Torres, "Enfermedades metabólicas óseas: osteomalacia," *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado,* vol. 13, no. 60, pp. 3527-3536, 2022.

[21] J. J. Díez, "El sistema endocrino de la vitamina D: fisiología e implicaciones clínicas," *Revista Española de Cardiología Suplementos,* vol. 22, pp. 1-7, 2022.

[22] J. R. O. Mayen, E. N. Maguey, and L. E. O. Soto, "Enfermedad metabólica ósea del prematuro," *Acta Pediátrica de México,* vol. 43, no. 4, pp. 253-257, 2022.

[23] Estupiñan Ricardo, J., Romero Fernández, A. J., & Leyva Vázquez, M. Y. "Presencia de la investigación científica en los problemas sociales post pandemia". Conrado, vol 18 no 86, pp 258-267. 2022.

[24] Gómez, G. A. Á., Vázquez, M. Y. L., & Ricardo, J. E. "Application of Neutrosophy to the Analysis of Open Government, its Implementation and Contribution to the Ecuadorian Judicial System". Neutrosophic Sets and Systems, no 52, pp 215-224. 2022.

[25] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., Martínez, T. T. C., & Calle, W. A. C. "Analysis of Sustainable Development Indicators through Neutrosophic Correlation Coefficients". Neutrosophic Sets and Systems, no 52, pp 355-362. 2022.

[26] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad". Universidad y Sociedad, vol 14 no S5 pp 640-649. 2022.

[27] Ricardo, J. E., Vázquez, M. Y. L., & Hernández, N. B. "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador". Universidad y Sociedad, vol 14 no S5 pp 542-551. 2022.

[28] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., & Vázquez, M. Y. L. "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management". International Journal of Neutrosophic Science, pp 151-159. 2022.

[29] Falcón, V. V., Martínez, B. S., Ricardo, J. E., & Vázquez, M. Y. L. "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis". Revista Conrado, vol 17 no S3 pp 70-78. 2021.

[30] Leyva Vázquez, M. Y., Viteri Moya, J. R., Estupiñán Ricardo, J., & Hernández Cevallos, R. E. "Diagnosis of the challenges of post-pandemic scientific research in Ecuador". Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, no 53 (spe1) pp 1-19. 2021.

Recibido: Octubre 9, 2022. **Aceptado:** Diciembre 17, 2022


Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico


Método Multicriterio Neutrosófico para la evaluación del riesgo de parto pretérmino

Neutrosophic Multicriteria Method for the evaluation of the risk of preterm delivery

Ana Cristina Arellano Haro[1], Diego Armando Suárez Páez[2], and Mayra Alexandra López Villagrán[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.anaarellano@uniandes.edu.ec
[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: docentetp97@uniandes.edu.ec
[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.mayralopez@uniandes.edu.ec

Resumen. De acuerdo con los registros del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos para el año 2021, de 251.106 nacidos vivos, 10.282 (4%) nacieron entre las 21 a 35 semanas de gestación. Esta cifra representa los nacidos prematuros que son los nacidos antes de completar la semana 37 de gestación. Sin embargo, existe incertidumbre para determinar cuáles factores del riesgo pretérmino. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método para la evaluación del riesgo de parto pretérmino. El método basa su funcionamiento mediante un enfoque multicriterio donde se modela la incertidumbre mediante números neutrosófico.

Palabras Claves: Embarazo, pretérmino, factores de riesgo, método multicriterio neutrosófico.

Abstract. According to the records of the Ecuadorian Institute of Statistics and Censuses for the year 2021 of 251,106 live births, 10,282 (4%) were born between 21 and 35 weeks of gestation. This figure represents premature births, which are those born before completing the 37th week of gestation. However, there is uncertainty to determine which factors of preterm risk. The present investigation aims to develop a method for the evaluation of the risk of preterm birth. The method bases its operation on a multicriteria approach where uncertainty is modeled using neutrosophic numbers.

Keywords: Pregnancy, preterm, risk factors, neutrosophic multicriteria method.

1 Introducción

El embarazo es un evento fisiológico normal, el aparecimiento de parto pretérmino, y a menudo no diagnosticados, incrementa su riesgo, estudios indican que la prevalencia de esta patología aumenta con la edad materna, existiendo otros factores como riesgos psicológicos, sociales, edad, raza, complicaciones obstétricas, infecciones del tracto genitourinario, entre otras. El parto pretérmino se encuentra considerada como la principal causa de morbilidad y mortalidad neonatal, entre el 5 y 11% a nivel mundial ocurren antes de las 37 semanas de gestación [1].

Anualmente a nivel mundial ocurren alrededor de 15 millones de nacimientos prematuros y 1,1 millones mueren por complicaciones en el parto. La tasa de nacimientos prematuros en 184 países es de 5% - 18% y más del 80% ocurren entre las 32 y 37 semanas de gestación. Alrededor del 9,6% de la mortalidad perinatal en el mundo corresponde a la prematuridad; en países desarrollados, es de aproximadamente el 70%; en América Latina y el Caribe, 8,1%; en Europa, 6,2%; en Norteamérica, 10,6%; y en Colombia, 10% - 12% [2].

De acuerdo con los registros del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC) para el año 2021 de 251.106 nacidos vivos, 10.282 (4%) nacieron entre las 21 a 35 semanas de gestación, respecto a la edad materna reportan 41.329 nacimientos (16%) entre menores de 15 años hasta 19 años [3].

En la figura 1, según datos INEC, en las 10 primeras causas de morbilidad infantil año 2021, se encuentra en

tercer lugar los trastornos relacionados con duración corta de la gestación y con bajo peso al nacer, no clasificados en otra parte, con 3919 casos.

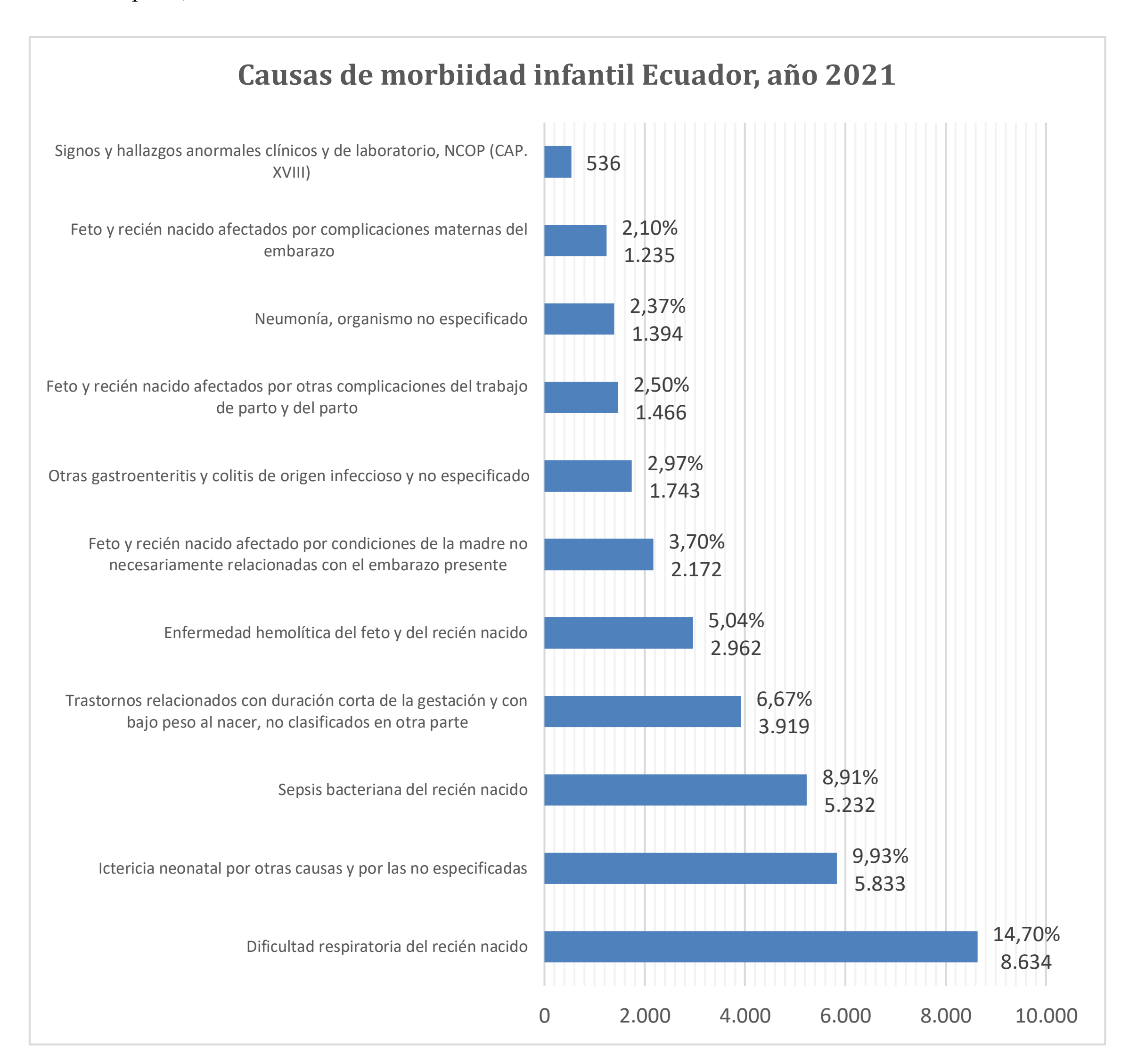


Figura 1. Causas de morbilidad infantil, año 2021.
Elaborado: Obst. Ana Arellano, Mg. **Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos, Registro Estadístico de Egresos Hospitalarios 2021.

A partir del análisis antes expuesto la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método para la evaluación del riesgo de parto pretérmino.

2 Materiales y métodos

La presente sección describe la estructura y funcionamiento del método para determinar cuáles factores del riesgo pretérmino. El método consta de ocho actividades:

- Marco de referencia,
- Recopilación de parámetros,
- Selección de preferencias,
- Cálculo del grado de consenso,
- Control del consenso,
- Generación del consenso,
- Evaluación de las alternativas y
- Clasificación de los factores de riesgos.

La figura 2 muestra la estructura del método.

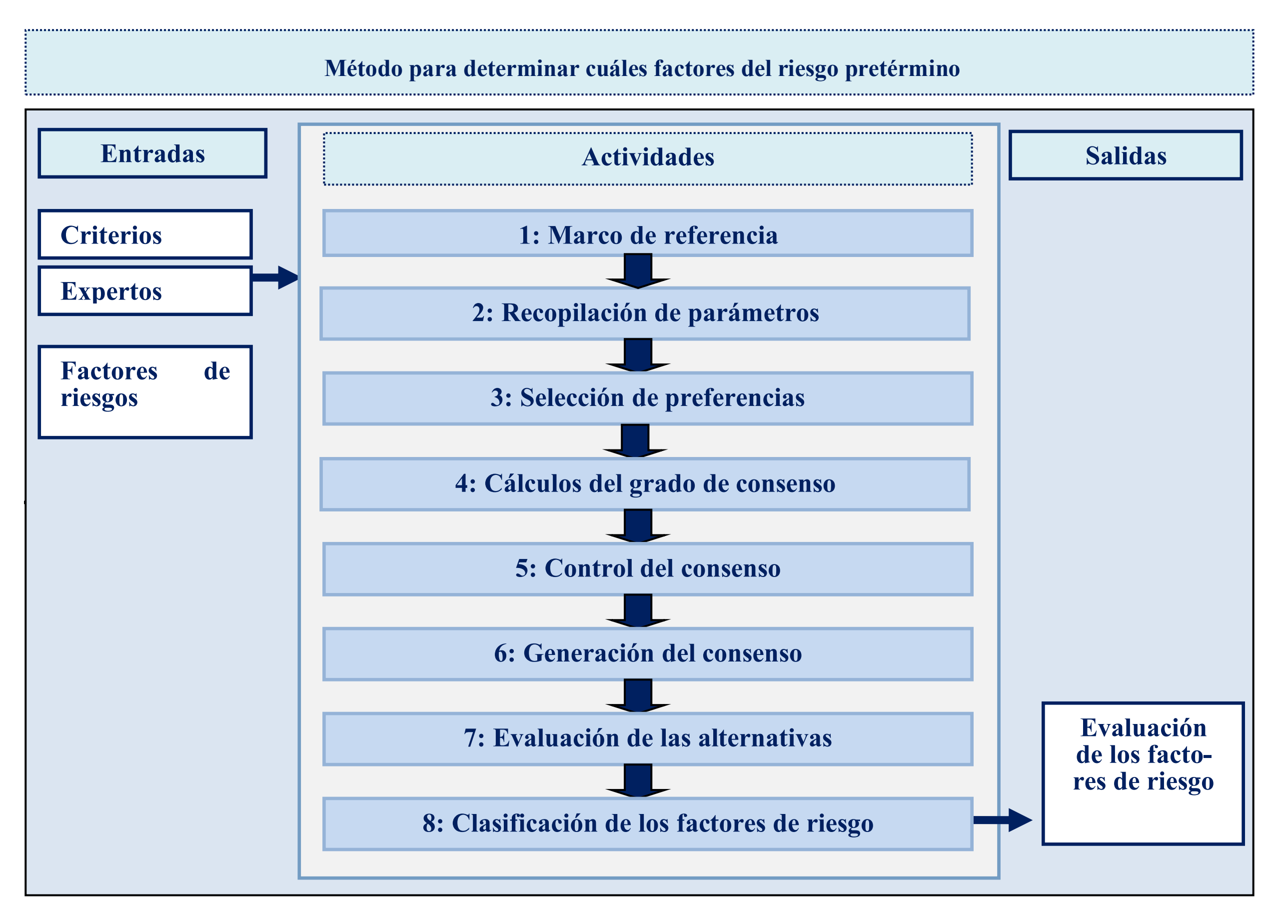


Figura 2. Esquema general del funcionamiento del método.

A continuación, se describen las principales actividades que intervienen en la propuesta de método. Cada actividad describe los principales elementos que son gestionadas.

Actividad 1: marco de referencia.

En esta actividad se define el marco de evaluación para el problema de decisión de la priorización de factores de riesgo para la evaluación del riesgo de parto pretérmino. El marco se establece de manera que:

$C = \{c_1, c_2, .. c_n\}, n \geq 2$, representa el conjunto de riesgo de parto pretérmino.

$E = \{e_1, e_2, .. e_k\}, k \geq 2$, representa el conjunto de expertos que intervienen en el proceso.

$X = \{x_1, x_2, .. x_m\}, m \geq 2$, representa el conjunto finito de pacientes a diagnosticar.

Criterios y expertos podrían agruparse. El conjunto de expertos proporcionará las evaluaciones del problema de decisión. Los principales criterios para la evaluación del riesgo de parto pretérmino.

Actividad 2: recopilación de parámetros.

Se selecciona la granularidad del término lingüístico. Los parámetros se reúnen para controlar el proceso de consenso: umbral de consenso $\mu \in [0,1]$ y MAXROUND $\in$ N para limitar el número máximo de rondas de discusión. También se recopila el umbral de aceptabilidad $\varepsilon \geq 0$, para permitir un margen de aceptabilidad para evitar generar recomendaciones innecesarias.

Actividad 3: selección de preferencias.

Para cada experto, su preferencia se recopila utilizando el conjunto de términos lingüísticos elegido.

En esta actividad, cada experto e_k, proporciona las evaluaciones mediante vectores de evaluación:

$$U^k = (v_1, i = 1, .. n, j = 1, .. m) \quad (1)$$

La evaluación, v_i^k proporcionada por cada experto e_k para cada criterio c_i de cada alternativa X_j, se expresa mediante números SVN.

Actividad 4: cálculo del grado de consenso.
Se calcula el grado de convenio colectivo normalizado en un rango de valores [0,1].
Para cada par de expertos, $e_k, e_t (k < t)$ se determina un vector de similitud

$$SM_{kt} = (sm_i^{kt}), sm_i^{kt} \in [0,1] \quad (2)$$

se calcula:

$$sm_i^{kt} = 1 - \left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{\left(\left|t_i^k - t_i^t\right|\right)^2 + \left(\left|i_i^k - t_i^t\right|\right)^2 + \left(\left|f_i^k - t_i^t\right|\right)^2\right\}\right)^{\bar{2}} \quad (3)$$

$$(i, 2, .., m)$$

Se obtiene un vector de consenso $CM = (cm_i)$ agregándose valores de similitud:

$$cm_i = OAG_1(SIM_i) \quad (4)$$

donde OAG_1 es un operador de agregación, $SIM_i = \left\{sm_i^{12}, sm_i^{1m}, .., sm_i^{(m-1)m}\right\}$ que representa a todos los pares de expertos se determina la similitud en su opinión sobre la preferencia entre (v_i, v_j) and cm_i es el grado de consenso alcanzado por el grupo en su opinión. Finalmente, se computa un grado de consenso general [4-6]:

$$cg = \frac{\sum_{i=1}^{n} cv_i}{n} \quad (5)$$

Actividad 5: control del consenso. El grado de consenso cg se compara con el umbral de consenso (μ). Si $cg \geq \mu$, el proceso de consenso termina; de lo contrario, el proceso requiere discusión adicional. El número de rondas se compara con el parámetro MAXROUND para limitar el número máximo de rondas de discusión.

Actividad 6: generación del consenso. Cuando $cg < \mu$, los expertos deben modificar las relaciones de preferencias para hacer que sus preferencias se cierren entre sí y aumentar el grado de consenso en la siguiente ronda [7, 19]. La generación de consejos comienza a computar las preferencias colectivas w^c. Este modelo de preferencia colectiva se calcula agregando el vector de referencia de cada experto:

$$w^c = OAG_2(v^1, .. v^m) \quad (6)$$

Donde: OAG_2 es un operador de agregación y $v \in U$. Después de eso, se obtiene un vector de proximidad (PP^k) entre cada uno de los $e_k$expertos y w^c. Los valores de proximidad, $pp_{ij}^k \in [0,1]$ se calculan como:

$$pp_{ij}^k = \left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{\left(\left|t_i^k - t_i^c\right|\right)^2 + \left(\left|i_i^k - t_i^c\right|\right)^2 + \left(\left|f_i^k - t_i^c\right|\right)^2\right\}\right)^{\bar{2}} \quad (7)$$

Posteriormente, se identifican las relaciones de preferencias para cambiar (CC). Se identifica la relación de preferencia entre los criterios c_i and c_j con grado de consenso bajo el definido (μ):

$$CC = \{w_i^c | cm_i| < \mu\} \quad (8)$$

Seguidamente, en función del CC, se identifican aquellos expertos que deberían cambiar de preferencia. Para calcular una proximidad promedio pp_i^A, las medidas de proximidad son agregadas [8-10].

$$pp^A = OAG_2(pp^1, .., pp_i^m) \quad (9)$$

Donde OAG_2 es un operador de agregación SVN.
Se recomienda a los expertos e_k cuyas $pp_i^k < pp_i^A$ modifiquen su relación de preferencia W_i^k.

Finalmente, las reglas de dirección se verifican para sugerir la dirección de los cambios propuestos. Se ha establecido un umbral $\varepsilon \geq 0$ para evitar generar un número excesivo de consejos innecesarios.

DR 1: Si $v_i^k - w_i^c < -\varepsilon$ entonces e_k debería aumentar su valor de la relación de preferencia v_i.

DR 2: Si $v_i^k - w_i^c < -\varepsilon$ entonces e_k debería disminuir su valor de la relación de preferencia v_i. DR 3: Si $-\varepsilon \leq v_i^k - w_i^c \leq -\varepsilon$ entonces e_k no debe modificar el valor de la relación de preferencia v_i.

Los pasos del 3 al 6 se repiten hasta que el consenso alcance el número máximo de rondas.

Actividad 7: evaluación de las alternativas.

El objetivo de esta actividad es obtener una evaluación global para cada alternativa. Teniendo en cuenta la fase anterior, se calcula una evaluación para cada alternativa, utilizando el proceso de resolución seleccionado que permite gestionar la información expresada en el marco de decisión.

En este caso, las alternativas se clasifican según el operador de agregación de promedios ponderados neutrosóficos de un solo valor (SVNWA, por sus siglas en inglés):

$$F_w(A_1, A_2, .., A_n,) = \langle 1 - \prod_{j=1}^{n} \left(1 - T_{Aj}\right)^j, \prod_{j=1}^{n} \left(I_{Aj}(x)\right)^{wj}, \prod_{j=1}^{n} \left(F_{Aj}(x)\right)^{wj} \rangle \tag{10}$$

Donde $W = (w_1, w_2, , .. w_n)$ es el vector de ponderación de $A_j (j = 1,2, , .., n)$, $w_n \in [0,1]$and $\sum_j^n w_j$.

Actividad 8: clasificación de los riesgos de parto pretérmino

En esta etapa, las alternativas se clasifican y se elige la mejor función de puntuación [11]. De acuerdo con las funciones de puntuación y precisión de los conjuntos SVN, se puede generar un orden de clasificación del conjunto de alternativas [12], [13, 14, 20]. Seleccionando las opciones con mayor puntuación [4-6, 15, 16].

Para ordenar alternativas se usa una función de puntuación [3]:

$$s(V_j) = 2 + T_i + F_j - I_j \tag{11}$$

Adicionalmente se define una función de precisión:

$$a(V_j) = T_i - F_j \tag{12}$$

Y entonces

1. Si
   a. $a(V_j) = a(V_i)$, entonces V_j son iguales, denotado por $V_j = V_i$.
   b. $a(V_j) < a(V_i)$, entonces V_j es menor que V_i, denotado por $V_j < V_i$.
3. Si $s(V_j) < s(V_i)$, entonces V_j es menor que V_i, denotado por $Vj < Vi$.
   a. Si $a\ (Vj)\ < a\ (Vi)$, entonces V_j es menor que V_i, denotado por $V_j < V_i$.
   b. Si a $(Vj)\ =\ a\ (Vi)$, entonces V_j y V_i son iguales, denotados por $Vj\ =\ Vi$.

Otra opción es usar la función de puntuación propuesta en [17, 21]:

$$s(V_j) = \left(1 + T_j - 2F_j - I_j\right)/2 \tag{13}$$

donde $s(V_j) \in [-1,1]$.

De acuerdo con el método de clasificación de la función de puntuación de conjuntos SVN, se puede generar el orden de clasificación del conjunto factores de riesgo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y se puede priorizar las alternativas [6, 16, 18].

3 Resultados

Para verificar la aplicabilidad del método propuesto se decidió realizar un estudio de caso. En este estudio se contó con la colaboración de tres expertos $E = \{e_1, e_2, e_3\}, n = 3$ a partir de los cuales se determinan sus preferencias. Para aumentar la forma de interpretar los datos de entrada, se utiliza un conjunto de términos lingüísticos con cardinalidad nueve (Tabla 1).

Tabla 1. Términos lingüísticos utilizados para proporcionar las evaluaciones [17].

Términos lingüisticos	**SVNSs**
Excelentemente bueno (EG)	(1,0,0)
Muy muy bueno(VVG)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy bueno (VG)	(0.8,0,15,0.20)
Bueno (G)	(0.70,0.25,0.30)
Medio bueno (MG)	(0.60,0.35,0.40)
Medio (M)	(0.50,0.50,0.50)
Medio malo (MB)	(0.40,0.65,0.60)
Malo (B)	(0.30,0.75,0.70)
Muy malo (VB)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy malo (VVB)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente malo (EB)	(0,1,1)

El alcance del proceso de consenso se define mediante 6 criterios $C = \{c_1, c_2, .., c_6\}$ que se muestran en la Tabla 2.

Table 2. Criterios para la priorización de factores de riesgo de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Riesgos	**Descripción**
C_1	Identificación de procesos infecciosos e inflamatorios
C_2	Antecedentes personales
C_3	Edad
C_4	Gestaciones múltiples
C_5	Trastornos hipertensivos
C_6	Anemia

Los parámetros utilizados en este estudio de caso se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Parámetros definidos

Umbral de consenso	$\mu = 0{,}9$
Número máximo de rondas de discusión	MAXROND =10
Umbral de aceptabilidad	$\varepsilon = 0.1$

Inicialmente, los expertos proporcionan las siguientes preferencias:

Tabla 4. Ronda de preferencias 1

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5
E1	G	G	G	G	VG
E2	M	G	B	G	B
E3	VG	VG	M	G	VB

Primera ronda

Se obtienen vectores de similitud.

S^{12}=[0.7, 0.7, 0.7, 0.7, 0.8]

S^{13}=[0.5, 0.7, 0.7, 0.7, 0.3]

S^{23}= [0.8, 0.8, 0.5, 0.7, 0.8]

El vector de consenso obtenido es CV = [0.66, 0.73, 0.63, 1, 0,63]. Finalmente se computa un grado de consenso general: cg = 0.91

Debido a que cg = 0.91>µ = 0.9, se alcanza el nivel de consenso deseado.

A partir del resultado obtenido se puede concluir que los factores de riesgos priorizados fueron $C = c_4, c_2, c_1, c_3$ respectivamente, que se corresponden a: Gestaciones múltiples, Antecedentes personales, Identificación de procesos infecciosos e inflamatorios, edad.

4 Discusión

La identificación inicial de factores de riesgo como anemia, infecciones de transmisión sexual, otro tipo de infecciones u procesos inflamatorios en las gestantes durante las primeras semanas del embarazo permitirían realizar tratamientos oportunos para reducir la afectación de las membranas ovulares, inflamación cervical que dan lugar a ruptura prematura de membranas, o inicio temprano de la labor de parto antes de las 37 semanas de gestación.

El tratamiento de parto pretérmino o prematuro dependerá de la etiología o factor de riesgo identificado sin embargo es necesario de acuerdo con los casos clínicos la necesaria hospitalización para el manejo integral de la gestante, el manejo expectante en la actualidad debe ser muy riguroso considerando que la no identificación de procesos infecciosos puede llevar como consecuencia a retardar un diagnóstico de corioamnionitis en el caso de surgir una ruptura de membranas. Adicionalmente el uso de antibióticos de acuerdo con el proceso infeccioso será una estrategia oportuna de necesitarlo.

La atención integral del feto lleva a la rapidez en la aplicación de maduración acelerada de los pulmones con la finalidad de reducir la mortalidad neonatal, el seguimiento oportuno e los embarazos gemelares o múltiples, también permitirá reducir el riesgo de parto prematuro o una prematurez extrema. Los estudios referenciados correlacionan que la causa específica de partos prematuros está ligada en su mayoría a procesos infecciosos e inflamatorios.

Conclusión

Los factores de riesgo durante la etapa preconcepcional y primer trimestre del embarazo pueden desencadenar alteraciones al normal desarrollo del embarazo, en tal sentido la identificación de procesos infecciosos e inflamatorios, antecedentes personales, edad, gestaciones múltiples, trastornos hipertensivos, anemia, deben identificarse oportunamente para determinar acciones terapéuticas medicamentosas y no medicamentosas que permitan disminuir el riesgo de parto pretérmino o prematuro.

De acuerdo con estadísticas internacionales el 5% de nacimientos correspondieron a prematuros, en el Ecuador datos INEC para el año 2021 reporta el 4%, lo que conlleva a continuar con procesos de investigación de acuerdo con la realidad de cada territorio para reducir el número de partos pretérminos en el país.

Referencias

[1] J. Violeta, M. E. Martí, and J. Gasparri, "Libro de Actas IV Coloquio Internacional "Saberes contemporáneos desde la diversidad sexual: teoría, crítica, praxis", 2019," 2019.

[2] D. M. Álvarez-Yañez, and C. L. Pérez-Bayona, "Amenaza de parto pretérmino: una mirada desde el modelo de Mishel," *Avances en Enfermería,* vol. 35, no. 1, pp. 77-86, 2017.

[3] I. N. d. E. y. Censo, "Instituto Nacional de Estadísticas y Censos," 2021.

[4] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.

[5] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.

[6] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101,* vol. 14, pp. 01-08, 2020.

[7] O. M. Cornelio, "Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto," 2019.

[8] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.

[9] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.

[10] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.

[11] M. LEYVA, J. HECHAVARRIA, N. BATISTA, J. A. ALARCON, and O. GOMEZ, “A framework for PEST analysis based on fuzzy decision maps,” *Revista ESPACIOS,* vol. 39, no. 16, 2018.

[12] J. Ye, and Q. Zhang, “Single valued neutrosophic similarity measures for multiple attribute decision making,” *Neutrosophic Sets and Systems,* vol. 2, pp. 48-54, 2014.

[13] O. M. Cornelio, and J. G. González, “Modelo para la evaluación de habilidades en ingeniería automática,” *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC,* vol. 7, no. 1, pp. 21-32, 2018.

[14] O. M. Cornelio, and B. B. Fonseca, “Procedimiento multicriterio multiexperto para determinar el índice de control de una organización,” *Scientia et technica,* vol. 21, no. 3, pp. 234-238, 2016.

[15] K. Pérez-Teruel, M. Leyva-Vázquez, and V. Estrada-Sentí, “Mental Models Consensus Process Using Fuzzy Cognitive Maps and Computing with Words,” *Ingeniería y Universidad,* vol. 19, pp. 173-188, 2015.

[16] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.

[17] F. Mata, L. Martínez, and E. Herrera-Viedma, “An adaptive consensus support model for group decision-making problems in a multigranular fuzzy linguistic context,” *IEEE Transactions on fuzzy Systems,* vol. 17, no. 2, pp. 279-290, 2009.

[18] M. L. Vázquez, N. B. Hernandez, and F. Smarandache, *Métodos Multicriterios Para Determinación De La Efectividad De La Gestión Pública Y El Análisis De La Trasparencia*: Infinite Study, 2018.

[19] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[20] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. ¨Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano¨. Universidad y Sociedad, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.

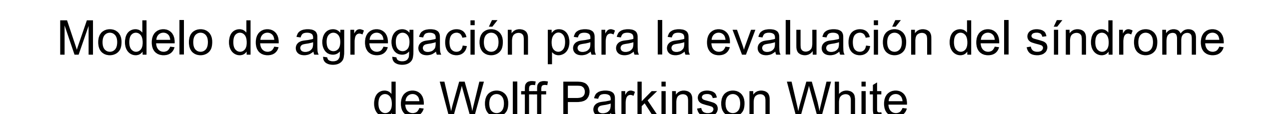
[21] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. ¨Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alum-nos de la facultad de educación¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.

Recibido: Octubre 10, 2022. **Aceptado:** Diciembre 18, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico





Modelo de agregación para la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White

Aggregation model for the evaluation of Wolff Parkinson White syndrome

Rosita Elizabeth Olivo Torres[1], Nayely Belén Quintana Amores[2], and Erick Stalyn Zavala Coello[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.rositaolivo@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.nayelybqa54@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.erickszc87@uniandes.edu.ec

Resumen. El síndrome de Wolff-Parkinson-White es un síndrome que se caracteriza por la preexcitación cardíaca congénita que surge por una conducción eléctrica cardíaca anormal a través de una vía accesoria, la cual puede provocar arritmias sintomáticas y con un potencial mortal. Este fenómeno fue denominado síndrome de Wolff-Parkinson-White en 1943. Las características electrocardiográficas de la preexcitación se relacionan por primera vez con evidencia anatómica del tejido conductor anómalo o vías de derivación. Los síndromes de preexcitación ventricular se producen por la persistencia de fibras de origen embrionario que no es reabsorbido y conectan las aurículas con los ventrículos alrededor de los anillos tricúspideo y mitral. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un modelo de agregación para la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White.

Palabras Claves: modelo neutrosófico, síndrome de Wolff Parkinson White.

Summary. Wolff-Parkinson-White syndrome is a syndrome characterized by congenital cardiac preexcitation arising from abnormal cardiac electrical conduction through an accessory pathway, which can lead to symptomatic and life-threatening arrhythmias. This phenomenon was named Wolff-Parkinson-White syndrome in 1943. The electrocardiographic features of preexcitation are associated for the first time with anatomical evidence of abnormal conductive tissue or bypass pathways. Ventricular preexcitation syndromes are produced by the persistence of fibers of embryonic origin that are not reabsorbed and connect the atria with the ventricles around the tricuspid and mitral rings. The present investigation aims to develop an aggregation model for the evaluation of Wolff Parkinson White syndrome.

key words: neutrosophic model, Wolff Parkinson White syndrome.

1 Introducción

El síndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW) es un síndrome que se caracteriza por la preexcitación cardíaca congénita que surge por una conducción eléctrica cardíaca anormal a través de una vía accesoria, la cual puede provocar arritmias sintomáticas y con un potencial mortal. Esta vía accesoria se da entre las aurículas y los ventrículos que conduce en paralelo con el nódulo auriculoventricular (AV) y el haz de His, pero más rápido [1].

A principio del siglo XX, Frank Wilson y Alfred Wedd describieron por primera vez los patrones de ECG que posteriormente se reconocieron como un patrón de WPW. En 1930, Luis Wolff, John Parkinson y Paul D. White describieron la afección en una serie de 11 personas jóvenes sanas con un bloqueo de rama funcional, un intervalo PR anormalmente corto y paroxismos de taquicardia o fibrilación auricular. Este fenómeno fue denominado síndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW). Las características electrocardiográficas de la preexcitación se relacionan por primera vez con evidencia anatómica del tejido conductor anómalo o vías de derivación en 1943 [1].

Los síndromes de preexcitación ventricular se producen por la persistencia de fibras de origen embrionario

que no es reabsorbido y conectan las aurículas con los ventrículos alrededor de los anillos tricúspideo y mitral. Estas vías tienen la capacidad de conducir estímulos eléctricos anticipados a los conducidos por el sistema normal de conducción eléctrica: nodo aurículo-ventricular (NAV). La mayoría condicen en sentido bidireccional, dando lugar a patrones de preexcitación en el electrocardiograma y/o taquicardias supra ventriculares, lo cual constituye al síndrome de WPW [2].

El corazón normalmente consta de dos unidades aisladas eléctricamente, las aurículas y los ventrículos. Estas unidades se encuentran conectadas por un sistema de conducción que permite la sincronía y función cardíaca normal. El potencial eléctrico cardíaco tiene origen en el nódulo sinoauricular de la aurícula derecha y se propaga por las aurículas hasta el nódulo auriculoventricular (AV). El potencial de acción se retrasa en el nódulo AV y posteriormente se transmite una despolarización ventricular y una contracción sincronizada.

Los pacientes con síndrome de WPW contienen una vía accesoria que aísla el impulso eléctrico de las aurículas y los ventrículos, lo que permite que los impulsos eléctricos se desvíen del nódulo AV. Esta vía puede resultar en la transmisión de impulsos eléctricos anormales que conducen a taquiarritmias malignas. El ECG del patrón de WPW es causado por la fusión de la preexcitación ventricular a través de la vía accesoria y la conducción eléctrica normal. La mayoría de estos pacientes no desarrollan arritmia y son asintomáticos. Algunas vías accesorias no manifiestan hallazgos de ECG, dando como resultado un desarrollo de taquiarritmia sin evidencia de ECG. Esto se conoce como vías de derivación ocultas [3].

2 Materiales y métodos

La presente sección describe el modelo de agregación para la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White. Problemas de esta naturaleza han sido tratados en la literatura científica como problemas de toma de decisiones multicriterio donde:

Existe un conjunto de criterios

$C = \{C_1, \dots C_n\}, n \geq 2$;

que representan los atributos o características para la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White de las alternativas,

$A = \{A_1, \dots A_k\}, k \geq 2$; en las que se aplica un método de inferencia para la priorización de la atención a las alternativas.

El modelo está compuesto por estructura, componentes, cualidades y principios con el objetivo de modelar la problemática existente. El modelo basa su funcionamiento a partir de la modelación mediante la lógica neutrosófica para la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White mediante Mapa Cognitivo Neutrosófico [4-6], [7-9].

El modelo posee una estructura abierta a partir de lo cual todas las informaciones son posibles gestionar [10, 11]. Se diseña a partir de componentes que rigen el flujo de trabajo. Presentan un conjunto de cualidades que garantizan la integración flexible de los principales componentes [12, 13]. Sustenta la propuesta sobre un conjunto de principios como la neutralidad, el procesamiento de la inferencia mediante Mapa Cognitivo Neutrosófico (MCN) y una autonomía propia que facilita el resultado de la toma de decisiones sobre una inferencia propia [14-16] .

El modelo se ha diseñado mediante cinco componentes fundamentales a través de cuyo funcionamiento se garantiza su consistencia, representado por [17], [18-20]:

Flujo de trabajo: el flujo de trabajo está compuesto por cinco componentes. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de ellos, y posteriormente se realiza una descripción detallada:

Componente 1 Identificar los indicadores que intervienen en la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White: esta actividad se realiza al inicio del proceso. Los indicadores son obtenidos mediante la consulta a expertos.

Componente 2 Obtener y agregar los mapas cognitivos neutrosóficos: permite realizar una representación del conocimiento causal del grupo de expertos que interviene en el proceso sobre las intercepciones que poseen cada ruta y el conjunto de atributos que las caracteriza.

Representa las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [21, 22].

La definición original de valor de verdad en la lógica neutrosófica es formalizada como [23], [24]:

sean $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0,1]\}n$, una evaluación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , esto es que por cada sentencia p se tiene:

$$v(p) = (T, I, F) \quad (1)$$

Los Mapas Cognitivos Neutrosóficos son una técnica que permite representar las relaciones causales de diferentes conceptos [25], empleando valores difusos en un intervalo de [-1,1] [26]. Los MCN se representan me-

diante modelos difusos con retroalimentación para representar causalidad [27, 28].

Los nodo representan un concepto causal, esta característica hace que la representación sea flexible para visualizar el conocimiento humano [29], [30, 31].

En los MCN es posible modelar tres relaciones causales entre los conceptos [32]:

• $W_{ij} > 0$, indica una causalidad positiva entre los conceptos C_j y C_i. Es decir, el incremento (o disminución) en el valor de C_j lleva al incremento (o disminución) en el valor de C_i.

• $W_{ij} < 0$, indica una causalidad negativa entre los conceptos C_j y C_i. Es decir, el incremento (o disminución) en el valor de C_j lleva a la disminución (o incremento) en el valor de C_i.

• $W_{ij} = 0$, indica la no existencia de relaciones entre los conceptos C_j y C_i.

Componente 3 Realizar el análisis estático: mediante el análisis estático se identifican los principales elementos que caracterizan los nodos que representan a cada ruta. Para cuantificar el grado de incertidumbre se emplea las etiquetas lingüísticas definidas en las tabla 1.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados [33].

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena(EB)	(1,0,0)
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Buena(B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media(M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)

El análisis estático permite obtener la centralidad conceptual causal de los Mapas Cognitivos Neutrosóficos, se obtiene a partir de las relaciones expresadas en la matriz de adyacencia. Los parámetros modelados son grado de salida *od*, grado de entrada id y la centralidad C [26]. Mediante las ecuaciones (2, 3, 4) se obtienen los parámetros modelados.

Grado de salida obtenido mediante la ecuación 2.

$$od_i = \sum_{i=1}^{n} \left\| I_{ij} \right\| \quad (2)$$

Grado de entrada obtenido mediante la ecuación 3.

$$id_i = \sum_{i=1}^{n} \left\| I_{ji} \right\| \quad (3)$$

Centralidad obtenido mediante la ecuación 4.

$$C_i = od_i + id_i \quad (4)$$

Componente 4 Procesar inferencia: a partir del análisis de los indicadores en los casos de estudios, se establecen las preferencias y procesar mediante el funcionamiento de MCN.

Componente 5 Generar recomendaciones: la fase de recomendaciones consiste en, a partir del procesamiento previo realizado, establecer un ordenamiento de las alternativas y presentar el conjunto de recomendaciones sobre la atención [34]. A partir de lo cual se realiza el proceso de simulación de escenarios, los nuevos valores de las intercepciones expresan la influencia de los conceptos interconectados al concepto específico y se calcula de acuerdo a la ecuación 5 de la siguiente manera [35]:

$$A_i^{(K+1)} = f\left(A_i^{(K)} \sum_{i=1; j \neq i}^{n} A_i^{(K)} * W_{ji}\right) \quad (5)$$

Donde:

$A_i^{(K+1)}$: es el valor del concepto Ci en el paso k+1 de la simulación,

$A_i^{(K)}$: es el valor del concepto Cj en el paso k de la simulación,

Wji: es el peso de la conexión que va del concepto Cj al concepto Ci y f (x) es la función de activación [36].

3 Resultados y discusión

La presente sección describe la implementación del modelo de agregación para la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White. Para generalizar el modelo propuesto, se presenta un ejemplo ilustrativo que denota el grado de utilidad.

Componente 1: Identificar los indicadores que intervienen en la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White.

A partir de la información obtenida de los expertos se obtiene los indicadores evaluativos. La Tabla 2 muestra un conjunto de nodos utilizados para la demostración. El ejemplo es sintetizado para mejorar la comprensión de los lectores.

Tabla 2. Indicadores evaluativos.

Nodo	Indicadores
C_1	Generalidades
C_2	Epidemiología
C_3	Fisiopatología
C_4	Cuadro clínico
C_5	Diagnóstico y tratamiento del síndrome

Componente 2: Obtener y agregar los mapas cognitivos neutrosóficos.

Para el proceso de agregación de los mapas cognitivos neutrosóficos se parte de la relación que poseen las intercepciones presentadas en la Tabla 2, donde intervinieron 5 nodos, a partir de los cuales se obtuvo el MCN resultante. La Tabla 3 muestra la matriz de adyacencia obtenida como resultado del proceso sobre la cual se genera el MCN.

Tabla 3. Matriz de adyacencia resultante.

	N1	N2	N3	N4	N5
C_1	[0,0,0]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.60,0.35,0.40]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]
C_2	[0.9, 0.1, 0.1]	[0,0,0]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.8,0,15,0.20]
C_3	[0.8,0,15,0.20]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0,0,0]	[0.60,0.35,0.40]	[0.60,0.35,0.40]
C_4	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0,0,0]	[0.8,0,15,0.20]
C_5	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.8,0,15,0.20]	[0.60,0.35,0.40]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0,0,0]

Componente 4: Procesar inferencia.

Teniendo en cuenta la base de conocimiento almacenada en la matriz de adyacencia Tabla 3, aplicando la función (2), (3) y (4). Se realiza el análisis del comportamiento de los casos analizados y se sintetizan los resultados del comportamiento estático sobre los criterios valorativos tal como muestra la Tabla 4.

A partir del comportamiento de los indicadores en los casos de estudio se obtiene una evaluación global de los casos que representan las alternativas del modelo.

Tabla 4. Comportamiento estático

Indicadores	id	od	c
C_1	[0.66,0.35,0.40]	[0.70,0.25,0.30]	[0.04,0,0]
C_2	[0.70,0.25,0.30]	[0.70,0.25,0.30]	[0,0,0]
C_3	[0.58, 0.50,0.50]	[0.6,0.35,0.40]	[0.02,0,0]
C_4	[0.70,0.25,0.30]	[0.66,0.35,0.40]	[-0.04,0,0]
C_5	[0.64,0.35,0.40]	[0.62,0.35,0.40]	[-0.02,0,0]

Componente 5: Generar recomendaciones.

La generación de recomendaciones parte de la evaluación realizada a partir del procesamiento realizado en el análisis estático como resultado a partir de la función de preferencia referida en la ecuación 5, con los vectores

de pesos obtenidos mediante el grado de salida *od* normalizado de la Tabla 4, dando como resultado el vector de activación inicial. La Tabla 5 muestra los resultados de la evaluación al caso de estudio.

Tabla 5: Resultado del procesamiento de las alternativas.

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
0.58	0.92	0.64	0.68	0.70	0.66

Por lo tanto a partir del análisis de los resultados se realiza el proceso de ordenamiento de alternativas. La expresión 6 muestra el resultado del ordenamiento realizado.

$$\{a_2, a_5\} \tag{6}$$

El ordenamiento permite realizar la recomendación de mayor impacto del síndrome de Wolff Parkinson White que realiza el modelo. Estableciendo la respuesta del modelo como primera recomendación (a_2) que se corresponden con la situación de mayor preferencia y posteriormente (a_5) como segundo nivel de evaluación.

Discusión

Los pacientes asintomáticos con patrones de WPW no requieren ningún tratamiento inmediato. Puede ser beneficioso que los evalúe un cardiólogo o un electrofisiólogo para determinar el riesgo de que un paciente desarrolle taquiarritmias. Los pacientes considerados de alto riesgo pueden beneficiarse de fármacos antiarrítmicos profilácticos o de la ablación profiláctica del bypass, según su nivel de riesgo, el tipo y las características de la vía, sus comorbilidades cardiacas y otras condiciones médicas. En estos casos, el riesgo de desarrollar arritmias peligrosas debe sopesarse frente a los beneficios y riesgos de los medicamentos y las intervenciones invasivas. [37-38].

En general, se considera que los pacientes con patrones de WPW asintomáticos tienen un menor riesgo de paro cardíaco. Aquellos en paro cardíaco a menudo experimentan síntomas relacionados con taquicardia previa. Por lo tanto, la mayoría de los pacientes asintomáticos pueden ser tratados con un seguimiento clínico tranquilo y estrecho. Se puede recomendar a los pacientes que notifiquen a su médico con urgencia si experimentan palpitaciones cardíacas rápidas o desmayos. Alternativamente, se pueden utilizar estrategias de estratificación de riesgo adicionales. La estratificación del riesgo en el modelo WPW asintomático se puede realizar de forma invasiva o no invasiva. Ningún esquema de estratificación de riesgo es 100% perfecto debido a algunos falsos positivos o falsos positivos. [39-40].

Conclusión

La presente investigación propuso un modelo de agregación para la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White. Basó su funcionamiento a partir de la modelación de números neutrosóficos para modelar la incertidumbre una agregación basada en mapa cognitivo neutrosófico. El modelo desarrollado es guiado por un flujo de trabajo compuesto por 5 componentes que en su integración marcan la resolución de recomendaciones para modelo de agregación para la evaluación del síndrome de Wolff Parkinson White.

E síndrome de Wolff Parkinson White es una anomalía congénita muy poco frecuente, tiene las características específicas de preexcitación estas se pueden identificar haciendo un electrocardiograma, existen pacientes con ritmo sinusal y este síndrome es un indicador para sospechar taquicardias o anomalías recurrentes. También fue posible analizar la epidemiología, fisiopatología, cuadro clínico, diagnóstico diferencial y tratamiento.

Referencias

[1] E. C. R. Zambrano, E. M. F. López, E. K. V. Guerrero, and K. T. K. Salinas, "Síndrome de prexitacion Wolff Parkinson White," *RECIMUNDO,* vol. 6, no. 1, pp. 71-77, 2022.

[2] A. R. G. CERVANTES, "La mutualidad como mecanismo de garantía del riesgo deportivo en la globalización," 2019.

[3] K. Hernández, Á. Hoyos, L. P. Montana, M. J. Castellanos, and I. Sánchez, "Taquiarritmias supraventriculares neonatales, aproximación y tratamiento desde la fisiopatología," *Archivos de Cardiología de México,* vol. 92, no. 2, pp. 264, 2022.

[4] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

[5] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, “Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador,” *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.

[6] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, “La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico,” *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

[7] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, “Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis,” *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.

[8] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, “Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management,” *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.

[9] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, “Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad,” *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.

[10] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, “Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI,” *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.

[11] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, “La perspectiva ambiental en el desarrollo local,” *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

[12] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, “Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación,” *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.

[13] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, “Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador,” *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

[14] B. B. Fonseca, and O. Mar, “Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño,” *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.

[15] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, “Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina,” *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[16] O. Mar, and B. Bron, “Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso,” *Serie Científica*, pp. 79-90.

[17] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.

[18] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, “Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador,” *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.

[19] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.

[20] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, “Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas,” *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101,* vol. 14, pp. 01-08, 2020.

[21] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, “Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software,” *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.

[22] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, “Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos,” *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[23] F. Smarandache, *A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability: Neutrsophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability*: Infinite Study, 2005.

[24] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.

[25] B. KOSKO, “Fuzzy cognitive maps,” *International Journal of Man-Machine Studies,* vol. 24, no. 1, pp. 65-75, 1986.

[26] J. Salmeron, “Augmented fuzzy cognitive maps for modeling LMS critical success factors,” *Knowledge-Based Systems,* vol. 22 no. 4, pp. 275-278, 2009.

[27] M. Glykas, and P. Groumpos, "Fuzzy Cognitive Maps: Basic Theories and Their Application to Complex Systems Fuzzy Cognitive Maps " *Springer Berlin / Heidelberg.*, pp. 1-22, 2010.

[28] Gonzalo Nápoles, Elpiniki Papageorgiou, Rafael Bello, and K. Vanhoof, “Learning and convergence of fuzzy cognitive maps used in pattern recognition,” *Neural Processing Letters,* vol. 45, no. 2, pp. 431-444, 2017.

[29] M. Leyva-Vázquez, K. Pérez-Teruel, A. Febles-Estrada, and J. Gulín-González, "Modelo para el análisis de escenarios basado en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingeniería y Universidad,* vol. 17, pp. 375-390, 2013.

[30] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[31] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial,* vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.

[32] Gonzalo Nápoles, Maikel Leon Espinosa, Isel Grau, Koen Vanhoof, and R. Bello, *Fuzzy Cognitive Maps Based Models for Pattern Classification: Advances and Challenges*, p.^pp. 83-98, Soft Computing Based Optimization and Decision Models, 2018.

[33] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.

[34] O. M. Cornelio, "Modelo para la toma de decisiones sobre el control de acceso a las prácticas de laboratorios de Ingeniería de Control II en un sistema de laboratorios remoto," 2019.

[35] Author ed.^eds., "Fuzzy Cognitive Maps: Advances in Theory, Methodologies, Tools and Applications," *Secaucus, NJ, USA*: Springer Verlag, 2010, p.^pp. Pages.

[36] R. Giordano, and M. Vurro, *Fuzzy cognitive map to support conflict analysis in drought management fuzzy cognitive maps*, 2010.

[37] J. Finsterer, C. Stollberger, and E. Gatterer, "Wolff-Parkinson-White syndrome and noncompaction in Leber's hereditary optic neuropathy due to the variant m. 3460G> A," *Journal of International Medical Research,* vol. 46, no. 5, pp. 2054-2060, 2018.

[38] Romero Díaz, A. D., Velásquez Tapullima, P. A., Yupanqui Cueva, I. M., Cjuro Ttito, R. J., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las técnicas gráfico-esquemáticas como estrategia metacognitiva y desempeño académico de los estudiantes de la Universidad Católica sede Sapientiae¨. Revista Universidad y Sociedad, vol 14 no 1, pp 53-70. 2022.

[39] Yactayo, D. V. G., Pawelczyk, C. A. A., Cahuana, L. E. H., Vásquez, E. R. C., & Fernández, D. M. M. Gestión de recursos humanos del personal civil administrativo del departamento de Educación del Hospital Militar Central Lima, Perú. Universidad y Sociedad, vol 13 no S3, pp 346-355. 2021.

[40] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. (2021)

Recibido: Octubre 11, 2022. **Aceptado:** Diciembre 19, 2022

 Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico 

Método neutrosófico para determinar prevalencia de trastornos tiroideos, en mujeres embarazadas, en el Hospital IEES Latacunga durante el año 2019

Neutrosophic method to determine the prevalence of thyroid disorders in pregnant women at IEES Latacunga Hospital during 2019

Ronelsys Martínez Martinez[1], Iván Pimienta Concepción[2], and Raúl González Salas[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.ronelsysmartinez@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.ivanpimienta@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec

Resumen. El Sistema Endocrino en interacción con el Sistema Nervioso, regula toda la actividad metabólica y homeostática del organismo, determinan el crecimiento y desarrollo, influyen en la conducta y en el control de la reproducción. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico mediante criterio de experto para determinar prevalencia de trastornos tiroideos, en mujeres embarazadas en el Hospital IEES Latacunga durante el año 2019. Se aplicó una metodología cuali-cuantitativo, de tipo no experimental, transversal, y con un alcance descriptivo, en una población de 202 embarazadas atendidas en el servicio de ginecología en el hospital IEES Latacunga, Ecuador, durante el año 2019. Con la implementación del método propuesto se pudo identificar que las patologías tiroideas se manifiestan durante el embarazo en un porciento significativo, y que el hipotiroidismo es la patología más frecuente de todas ellas. Además, se demostró que la mayor prevalencia de estos trastornos se presenta en el grupo etario de 26-35 años, en las de etnia mestiza, en multíparas y en las del segundo trimestre de embarazo.

Palabras Claves: Criterio de experto, Delphi, embarazo, trastornos tiroideos, homeostasis, hipotiroidismo, hipertiroidismo.

Summary. The Endocrine System, in interaction with the Nervous System, regulates all metabolic and homeostatic activity of the organism, determines growth and development, influences behavior and control of reproduction. The purpose of this research is to develop a neutrosophic method using expert criteria to determine the prevalence of thyroid disorders in pregnant women at the IEES Latacunga Hospital during 2019. A non-experimental, qualitative-quantitative methodology was applied. , cross-sectional, and with a descriptive scope, in a population of 202 pregnant women treated in the gynecology service at the IEES Latacunga hospital, Ecuador, during the year 2019. With the implementation of the proposed method, it was possible to identify that thyroid pathologies were manifest during pregnancy in a significant percentage, and that hypothyroidism is the most frequent pathology of all of them. In addition, it was shown that the highest prevalence of these disorders occurs in the age group of 26-35 years, in those of mixed ethnicity, in multiparous women and in those in the second trimester of pregnancy.

key words: Expert judgment, Delphi, pregnancy, thyroid disorders, homeostasis, hypothyroidism, hyperthyroidism.

1 Introducción

El embarazo tiene un efecto considerable sobre la función tiroidea materna. Las investigaciones contemporáneas han documentado agrandamiento leve de la tiroides como un componente del embarazo normal. El aumento de tamaño refleja los cambios fisiológicos inducidos por el embarazo [1].

La tiroides es una glándula que se encuentra ubicada en la cara anterior del cuello, su forma es parecida a la de una mariposa, constituida por dos lóbulos unidos por un istmo, cuya función es sintetizar hormonas tiroides

como es la tetrayodotironina y la triyodotironina, conocidas como tiroxina o T4 y T3 respectivamente, su homeostasis permite mantener la termorregulación, el metabolismo, el crecimiento corporal y diferenciación celular. Durante el embarazo permite el desarrollo fetal, con marcado protagonismo en el desarrollo del sistema nervioso central.

Los trastornos tiroideos son alteraciones morfo funcionales de la glándula tiroidea presentando una síntesis anómala de hormonas tiroideas, estos pueden ser valores séricos elevados o disminuido de acuerdo con el rango de referencia, los trastornos tiroideos se clasifican en hipotiroidismo, hipertiroidismo, bocio, nódulos tiroideos, tiroiditis, y cáncer tiroideo, los principales son: el hipotiroidismo, hipertiroidismo y cáncer tiroideo. El hipotiroidismo es la hipofunción de glándula tiroidea, se clasifica en hipotiroidismo clínico y subclínico [2]. El paciente con hipotiroidismo clínico puede presentar intolerancia al frio, bradicardia, cansancio, calambres y aumento de peso. El hipertiroidismo es la hiperfunción de la glándula tiroidea, se clasifica en hipertiroidismo clínico y subclínico. El paciente con hipertiroidismo clínico puede presentar taquicardia, diaforesis, palpitaciones, insomnio, intolerancia al calor y pérdida de peso [3].

El Bocio según la Asociación América de Tiroides es el crecimiento anormal de la glándula tiroidea de manera difusa, uní o multinodular, se considera la patología más frecuente. El nódulo tiroideo crecimiento focal de las células tiroideas, formando una tumoración, tiene una incidencia del 10% la mayoría de origen benigno. El cáncer tiroideo es casi infrecuente, ocurre cuando las células foliculares y células C cambian de forma y se multiplican.

Durante la gestación la glándula tiroidea incrementa la producción de hormonas en un 40-100% para cubrir las necesidades maternas y fetales, puesto que la tiroxina materna es importante para el desarrollo cerebral fetal [4]. En el embarazo los estrógenos estimulan el hígado aumentando la síntesis de globulina fijadora de tiroxina (TBG), esta proteína tiene la función de unirse a las hormonas tiroideas, triyodotironina (T_3) y tetrayodotironina (T_4) libre, obteniendo valores de hormonas tiroideas totales elevadas y hormonas tiroideas libres disminuidas, frente a esta alteración la glándula tiroides detecta este cambio y como compensación aumenta su función para mantener la homeostasis hormonal tiroidea [5].

La gonadotropina coriónica humana (BHCG) estimula los receptores de la hormona estimulante de la tiroides (TSH) ya que ambas hormonas poseen una estructura similar, la BHCG aumenta el funcionamiento de la glándula tiroides y por ende aumenta las concentraciones de T_3 y T_4 libres. En la primera etapa de gestación la embarazada presenta hipertiroidismo fisiológico y si no posee la suficiente cantidad de yodo almacenado para seguir con este proceso se genera hipotiroidismo gestacional el cual en dependencia al tipo se instaura tratamiento [6].

Los trastornos tiroideos durante el embarazo repercuten en la salud materno- fetal y neonatal, generan graves complicaciones las cuales son con mayor frecuencia el aborto espontáneo seguido de preeclampsia, parto prematuro, bajo peso al nacer, afectaciones neurológicas como déficit intelectual. El diagnóstico se basa en la clínica y en exámenes de laboratorio que van dirigidos a determinar valores de hormonas tiroideas anormales [7].

En el estudio publicado por Ares S et al, menciona el tratamiento del hipotiroidismo que es a base de levotiroxina, el cual se instaura únicamente en casos de hipotiroidismo clínico, es decir en paciente que presenten valores anormales de hormonas tiroideas además de manifestaciones clínicas [8].

El hipotiroidismo es común durante el embarazo. Los estudios de población indican que el 2-3% de todas las mujeres embarazadas tendrán hipotiroidismo no diagnosticado. Alrededor de dos tercios de estas mujeres tendrán hipotiroidismo subclínico, que se define como un nivel elevado de TSH con un nivel normal de T_4 libre circulante. Sin embargo, alrededor del 0,5% de todas las mujeres embarazadas tendrán hipotiroidismo manifiesto, definido como un nivel elevado de TSH con un nivel reducido de T_4 libre. La etiología más común de hipotiroidismo en mujeres embarazadas es la tiroiditis de Hashimoto, una condición autoinmune que resulta en destrucción del tejido tiroideo [1].

El tratamiento en casos de hipertiroidismo gestacional según un estudio realizado por Franco D, Córdoba D, González D, Ospina J, Olaya S, Murillo D, es a base de fármacos antitiroideos, a bajas dosis, ya que estos fármacos pueden atravesar la barrera placentaria generando hipotiroidismo gestacional [9]. En embarazadas con diagnóstico de trastorno tiroideo se requiere la intervención de un personal médico especialista en endocrinología para que, de acuerdo con el trimestre de gestación valore e instaure tratamiento oportuno a estas pacientes. El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de trastornos tiroideos, en mujeres embarazadas.

En las gestantes los trastornos tiroideos repercuten en la salud materno fetal-neonatal por tal motivo se recomienda realizar cribado de función tiroidea durante la evolución de la gestación, para un diagnóstico oportuno que permita brindar un tratamiento adecuado y mejorar el pronóstico materno- fetal y neonatal.

Teniendo en cuenta estos elementos, es recomendable realizar screening de función tiroidea durante la gestación, especialmente durante el primer trimestre de embarazo, periodo en el cual se inicia el desarrollo y crecimiento fetal, así como el desarrollo del sistema nervioso central con el objetivo de disminuir complicaciones materno-fetales neonatales. Así mismo, se debe asistir a interconsultas con el profesional médico especialista en endocrinología, para el diagnóstico de trastornos tiroideos y la instauración del tratamiento en dependencia de la

edad gestacional a fin de mantener el bienestar materno-fetal y neonatal.

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico mediante criterio de experto para determinar prevalencia de trastornos tiroideos, en mujeres embarazadas en el Hospital IEES Latacunga durante el año 2019.

2 Materiales y métodos

La presente sección realiza una descripción del método neutrosófico para determinar prevalencia trastornos tiroideos en mujeres embarazadas. La propuesta está estructurada para soportar el proceso de determinación de prevalencia trastornos tiroideos en mujeres embarazadas. Basa su funcionamiento mediante un enfoque multicriterio multiexperto donde se modela la incertidumbre mediante Números Neutrosófico de Valor Único. La figura 1 muestra un esquema del método propuesto.

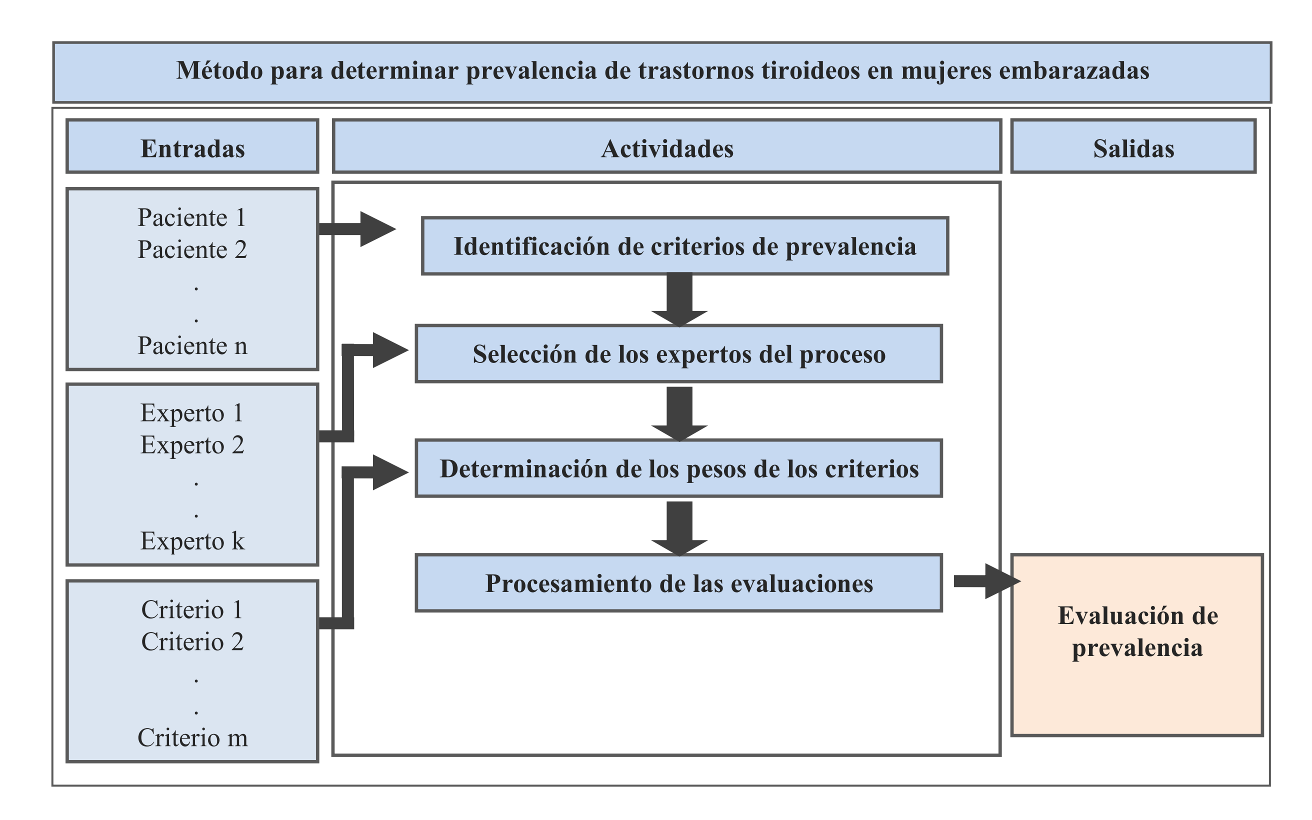


Figura 1: Método para determinar prevalencia y relación de la periodontitis.

El funcionamiento del método se basa en cuatro pasos (identificación de los criterios de prevalencia, selección de los expertos, determinación de los pesos de los criterios y procesamiento de las evaluaciones) [10] que son descritos a continuación:

Paso 1. Identificación de los criterios de prevalencia.
Paso 2. Selección de los expertos del proceso.
Paso 3. Determinación los pesos de los criterios evaluativos.
Paso 4. Procesamiento de las evaluaciones sobre el cumplimiento de los criterios.
A continuación se expone cómo se realizan cada uno de estos pasos:

El paso 1. Identificación de los criterios de prevalencia representa un parámetro de entrada del método, consiste en la selección las principales manifestaciones que describen las causas del trastorno tiroideo en mujeres embarazadas que serán objeto de evaluación mediante la propuesta del método.

El paso 2. Selección de los expertos del proceso, consiste en identificar los expertos potenciales que intervienen para la evaluación del proceso, para ello se parte del reconocimiento de los expertos potenciales en el área del conocimiento que se modela, para ello se utiliza un enfoque multiexperto [11, 12]. Se inicia con un cuestionario de auto evaluación a partir del cual se determina el coeficiente de conocimiento de los expertos de modo que:

$$Kc = Vr\ (0.5) \quad (1)$$

Donde:

Kc: representa el coeficiente de conocimiento o información de los expertos consultados sobre el tema.

Vr: representa el valor de conocimiento reconocido por el experto.

Para Vr debe cumplir que $Vr \in [0,1]$

Se determinan los aspectos de mayor influencia a partir de los valores reflejados por cada experto, de esta forma se procesan los valores seleccionados por los expertos. La sumatoria de estos valores permite determinar el coeficiente de argumentación (Ka). El Ka se obtiene a partir de $Ka=\sum_1^n c$

Donde:

Ka: representa el coeficiente de argumentación.

C: son los valores correspondientes a los criterios alto, medio y bajo de cada fuente de argumentación.

Finalmente se calculó el coeficiente de competencia tal como expresa la siguiente ecuación:

$$K = 0{,}5(K_c + K_a) \quad (2)$$

Donde:
K: representa el coeficiente de competencia.
El valor de K obtenido se tomará como referencia para determinar el nivel de competencia (NK).
Si NK ($0{,}8 \leq K < 1{,}0$) se considera Alto;
Si ($0{,}5 < K < 0{,}8$) se considera Medio;
Si ($K \leq 0{,}5$) se considera Bajo.

Los criterios de prevalencia se basa en la selección de los principales indicadores evaluativos [13]. Los criterios permiten determinar prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas, para la generación de recomendaciones.

El paso 3. Determinación los pesos de los criterios evaluativos. A partir de los criterios evaluativos seleccionados para el modelo, se determina la importancia atribuida a los criterios mediante un vector de importancia W. Los pesos se determinarán a través de las valoraciones de los expertos. Estos expresan sus preferencias a través de la comparación entre los criterios [14-16]. Cuando los expertos emiten sus valoraciones respecto a los criterios, si dos criterios tienen igual valoración indica que ambos criterios son igualmente importantes y si un criterio tiene mayor valor que otro significa que este primero es más importante [17, 18]. Más de un criterio puede tener el mismo valor, el valor cero para algún criterio indica la no importancia del criterio, mientras que el valor más alto indica la máxima importancia para ese criterio.

Los valores de los pesos deben cumplir que:

$$0 \leq W_j \leq 1 \quad (3)$$

Donde:

W: representa el vector de importancia atribuido a la evaluación de un criterio.

j representa el puntero de desplazamiento en la selección de un criterio dentro de la función sumatoria.

A cada experto se le pide que emita su opinión acerca de la importancia que tiene cada indicador con relación a los demás para el caso a evaluar [19, 20]. La sumatoria de estos valores relativos debe ser igual a 1.

EP: Función promedio que mediante la cual es obtenido el valor relativo de cada criterio

$$EP = \frac{\sum_{i=1}^{n} W_i}{E} \quad (4)$$

Donde:

W_i : representa el peso de los vectores de peso atribuido a un criterio.

E: cantidad de expertos que participa en el proceso.

El paso 4. Procesamiento de las evaluaciones sobre el cumplimiento de los criterios, consiste en computar la evaluación a partir del conjunto de datos métodos que intervinieron en el proceso. Para la evaluación se modelan los datos de las preferencias mediante números neutrosóficos expresados como se muestra a continuación [21, 22].

$$v\,(p) \;=\; (T, I, F) \tag{5}$$

Donde:

$N \;=\; \{(T, I, F) \;:\; T, I, F \;\subseteq\; [0,1]\}n$, es un valor neutrosófico que mapea un grupo de fórmulas proporcionales a N , por cada sentencia p. Para la selección de los atributos se emplea la escala lingüística propuesta por Sahin [23], [24]. La Tabla 1 muestra la propuesta de etiquetas lingüísticas con sus respectivos valores numéricos [25, 26]. La selección se realiza mediante las etiquetas lingüísticas que son sustituidas por sus términos equivalentes para realizar el procesamiento matemático.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alto (EA)	[1,0,0]
Muy muy alto (MMA)	[0.9, 0.1, 0.1]
Muy alto (MA)	[0.8,0,15,0.20]
Alto (A)	[0.70,0.25,0.30]
Medianamente alto (MDA)	[0.60,0.35,0.40]
Media (M)	[0.50,0.50,0.50]
Medianamente bajo (MDB)	[0.40,0.65,0.60]
Bajo (B)	[0.30,0.75,0.70]
Muy bajo (MB)	[0.20,0.85,0.80]
Muy muy bajo (MMB)	[0.10,0.90,0.90]
Extremadamente bajo (EB)	[0,1,1]

Para el proceso de evaluación se emplea el método multicriterio Proceso de Jerarquía Analítica (AHP por sus siglas en Inglés) que tiene como objetivo calificar los criterios, subcriterios y alternativas de acuerdo con su preferencia [27]. El valor final se calcula por la media geométrica ponderada que satisface los requisitos [28], ver ecuación 6 y 7 [29-31]. Los pesos se utilizan para medir la importancia de los criterios de cada experto, donde algunos factores son considerados como la autoridad, el conocimiento, el esfuerzo de los expertos, entre otros.

$$\bar{x} = \left(\prod_{i=1}^{n} x_i^{w_i}\right)^{1/\sum_{i=1}^{n} w_i} \tag{6}$$

Si $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$, cuando la sumatoria de los pesos sume 1, la ecuación 6 se transforma en la ecuación 7.

$$\bar{x} = \prod x_i^{w_i} \tag{7}$$

Se obtienen las matrices cuadradas que representan la decisión del experto o expertos, que contiene la comparación por pares de criterios, subcriterios o evaluación de alternativas representado mediante un árbol genérico analítico [28], [32] .

3 Resultados y discusión

La presente sección introduce la propuesta en un contexto real. Se implementa el método neutrosófico mediante criterio de experto para determinar la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas. Se realizó exploración en pacientes embarazadas, cuyas edades oscilan entre 15 y 45 años, con diagnóstico de trastornos tiroideos que fueron atendidas en el servicio de ginecología del Hospital IESS Latacunga. A continuación se describe la implementación de los pasos del método propuesto:

Paso 1. Identificación de los criterios de prevalencia.

La identificación de los criterios de prevalencia consiste en determinar cuál o cuáles son las manifestaciones para determinar la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas.

Paso 2. Selección de los expertos del proceso.

Para el desarrollo de la actividad se les solicita a los expertos potenciales que sus respuestas sean objetivas y

precisas respondiendo la siguiente interrogación.

Según su opinión ¿Cuál es el grado de conocimientos que usted posee sobre la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas? Exprese su preferencia en un dominio de valores [0,1], donde 0 representa el menor conocimiento y 1 representa el mayor conocimiento del tema. La Tabla 2 muestra la tabulación del resultado de los expertos que intervinieron en el proceso.

Tabla 2: Tabulación del grado de conocimiento expresado por los expertos.

Expertos	**Valor reconocido de la información**										**Kc**
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	
1									X		[0.9, 0.1, 0.1]
2										X	[1,0,0]
3									X		[0.9, 0.1, 0.1]
4										X	[1,0,0]
5										X	[1,0,0]
6										X	[1,0,0]
7							X				[0.70,0.25,0.30]

Se realiza una autovaloración de la incidencia que tiene cada uno de los aspectos de la tabla sobre la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas. Marcado con una X en las categorías Alto, Medio o Bajo. La Tabla 3 presenta los aspectos valorativos.

Tabla 3: Aspectos valorativos sobre la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas.

Fuentes de argumentación	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
1. Análisis teóricos realizados por usted sobre el tema	0.3	0.2	0.1
2. Estudio de trabajos realizados por autores ecuatorianos	0.5	0.4	0.2
3. Estudio de trabajos de autores extranjeros	0.05	0.04	0.03
4. Intercambio de experiencias con especialistas sobre la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas	0.05	0.04	0.03

El coeficiente de argumentación se obtiene mediante la sumatoria de los valores correspondientes a los criterios Alto, Medio y Bajo de cada fuente de argumentación. La Tabla 4 muestra el resultado obtenido para el presente caso de estudio.

Tabla 4: Coeficiente de argumentación de los expertos consultados (Ka).

Expertos	Valores de la frecuencia de argumentación				**Ka**
	1	2	3	4	
1	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.8,0,15,0.20]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.87,0,15,0.20]
2	[1,0,0]	[1,0,0]	[0.9, 0.1, 0.1]	[1,0,0]	[0.97, 0.1, 0.1]
3	[1,0,0]	[0.9, 0.1, 0.1]	[1,0,0]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.95, 0.1, 0.1]
4	[1,0,0]	[1,0,0]	[0.9, 0.1, 0.1]	[1,0,0]	[0.97, 0.1, 0.1]
5	[1,0,0]	[1,0,0]	[0.8,0,15,0.20]	[1,0,0]	[0.95, 0.1, 0.1]
6	[1,0,0]	[1,0,0]	[0.70,0.25,0.30]	[1,0,0]	[0.92, 0.1, 0.1]
7	[0.70,0.25,0.30]	[0.70,0.25,0.30]	[0.8,0,15,0.20]	[0.6,0,15,0.20]	[0.7, 0.1, 0.1]

La Tabla 5 muestra el resumen de los Kc, Ka, K, Mk de los expertos que intervienen en el proceso.

Tabla 5: Datos de cada experto según el coeficiente de conocimiento (Kc), coeficiente de argumentación (Ka), coeficiente de competencia (K) y el nivel de competencia (NK) recogido mediante el cuestionario de autoevaluación.

Expertos	**Kc**	**Ka**	**K**	**NK**
1	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.87,0,15,0.20]	[0.88, 0.1, 0.1]	Alto
2	[1,0,0]	[0.97, 0.1, 0.1]	[0.98, 0.1, 0.1]	Alto
3	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.95, 0.1, 0.1]	[0.92, 0.1, 0.1]	Alto
4	[1,0,0]	[0.97, 0.1, 0.1]	[0.98, 0.1, 0.1]	Alto
5	[1,0,0]	[0.95, 0.1, 0.1]	[0.97, 0.1, 0.1]	Alto
6	[1,0,0]	[0.92, 0.1, 0.1]	[0.96, 0.1, 0.1]	Alto
7	[0.70,0.25,0.30]	[0.7, 0.1, 0.1]	[0.70, 0.1, 0.1]	Alto

A partir del nivel de competencia obtenido por los expertos que intervienen en el proceso, son utilizados los 7 expertos que participaron por obtener un alto nivel de competencia.

Paso 3. Selección de los criterios de evaluativos y sus pesos.

La selección de los criterios evaluativos utilizados en el modelo propuesto fue obtenida a partir de los expertos que intervinieron en el proceso seleccionándose cinco criterios de modo que:

$$C = \{c_1, c_2, c_3, c_{4,} c_5\}$$

Donde:

c_1 Hipotiroidismo.

c_2 Hipertiroidismo.

c_3 Bocio.

c_4 Nódulos tiroideos.

c_5 Tiroiditis.

A partir del trabajo realizado por los expertos se obtuvieron los vectores de importancia W atribuidos a cada criterio. La Tabla 6 muestra los valores resultantes de la actividad.

Tabla 6: Pesos determinado para los criterios.

Criterios	Pesos W
1	[0.75,0.25,0.30]
2	[1,0,0]
3	[0.90, 0.1, 0.1]
4	[0.80,0,15,0.20]
5	[1,0,0]

Paso 4. Procesamiento de las evaluaciones sobre el cumplimiento de los criterios.

A partir de las evaluaciones expresadas por los expertos sobre el comportamiento de los criterios en el caso de estudio se obtienen las preferencias promediadas por indicadores tal como expresa la Tabla 7.

Tabla 7. Resultado de las preferencias.

Criterios	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**
Evaluación	A	EA	MMA	MA	EA

A partir del resultado de las preferencias se obtuvo un vector de preferencia tal como se expresa:
S=[A, A, EA, A; EA]

Finalmente, para el caso de estudio se obtuvo una prevalencia de: $E = 0.89$. El resultado expresa que la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas posee alto índice de presencia.

Discusión de resultados

Se trabajó con una población de 202 pacientes embarazadas, atendidas en el servicio de ginecología del hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Latacunga durante el año 2019, no se selecciona muestra, y se decide trabajar con el total de población, por ser posible en tiempo y demás recursos. La técnica empleada fue la revisión documental (revisión de historias clínicas) y el instrumento, la ficha de recolección de datos, donde se recopilaron aspectos como la edad, etnia, edad gestacional, número de embarazo y antecedentes patológicos personales de: trastornos tiroideos, endocrinos, crónicos, metabólicos, infectocontagiosas e infecciosos.

Del total de la población estudiada se determinó que, 121 gestantes no padecían patologías tiroideas representando el 60% y 81 si padecieron de trastornos tiroideos representando el 40% del total. Se encontraron los siguientes trastornos tiroideos: 60 pacientes presentaron hipotiroidismo representando el 74%, 12 casos de hipertiroidismo representando el 15%, 6 casos de nódulo tiroideo representando el 7% y 3 casos de tumor tiroideo representando el 4%. De acuerdo con el grupo etario se determinó que, 58 casos se encuentran entre el grupo etario de 26 a 35 años para un 72 %, 15 se encontraban el grupo entre los 36 a 40 años representando el 18%, 5 en el grupo de 15 a 25 años representando el 6% y solo 3 representaban la escala de 41 a 45 años para el 4%.

En relación con la etnia se determinó que, 65 casos correspondieron al grupo étnico mestizo representando el 80%, 8 se encontraron en el grupo étnico indígena representando el 10%, 6 casos correspondieron al grupo étnico blanco representando el 7% y 2 casos correspondieron al grupo étnico negro representando el 3%.

De acuerdo con la edad de gestación se conoció que, 59 casos fueron diagnosticados durante el segundo trimestre de gestación representando el 73%, 14 casos fueron diagnosticados durante el primer trimestre de gestación representando el 17% y 8 casos durante el tercer trimestre de gestación representando el 10%.

Fueron atendidas en el servicio de ginecología durante el año 2019, 202 embarazadas lo que representa el 100%, de las cuales 121 embarazadas no padecieron patologías tiroideas lo que representa el 60% y 81 de las embarazadas, padecieron trastornos tiroideos lo que representa el 40%.

Según la paridad se determinó que, 56 casos correspondieron a gestantes multíparas representando el 69% y 25 a gestantes primíparas representando el 31%.

De 81 gestantes con trastornos tiroideos se determinó que, 60 casos corresponden a gestantes con Hipotiroidismos lo que representa el 74%, este resultado esta articulado a lo que plantea Coronel, J.F y colaboradores en su publicación del 2018, donde evidencia que las enfermedades de la glándula tiroides son la segunda endocrinopatía más frecuente durante la gestación, siendo la principal de ellas el hipotiroidismo y que la alteración de la función tiroidea durante el embarazo puede ocasionar múltiples complicaciones maternas como: amenaza de aborto, cesáreas, hemorragias obstétricas y preeclampsia; y el hipotiroidismo encontrándose dentro de los más fruente, el cual puede resultar en una hipofunción de la glándula fetal con repercusiones muy negativas para su desarrollo. Se consideran estos argumentos suficientes para lo recomendado de este trabajo [33].

Si bien en este estudio, solo 12 casos corresponden a gestantes con Hipertiroidismo lo que representa el 15%, es muy importante dar una atención personalizada en cada caso y a pesar de que no es lo más frecuente si se conoce que como plantea Corrales, J.J y colaboradores es una entidad que aun cuando pueda ser infrecuente presenta consecuencias desfavorables para la salud de la madre y el feto y el pronóstico dependerá del diagnóstico y tratamiento pertinente [34].

A pesar que se observa un porciento muy bajo de nódulos y tumores tiroideos en este estudio (6 casos con Nódulos Tiroideos lo que representa el 7% y 3 con Tumor Tiroideo para un el 4%), no es razón para descuidar este hallazgo durante el embarazo, teniendo en cuenta que depende de diferentes factores y que una hipofunción o hiperfunción de este eje, se puede traducirse en alteraciones de anatómicas del tiroides; y a tono con lo que expresa Shokri, Saeideh, et al; los datos actuales sugieren que el embarazo puede tener un impacto en el volumen de la tiroides y alterar el tamaño, y número de nódulos, pero estas modificaciones podrían resultar en alteraciones de la función y no solo el volumen de la glándula, por lo que se debe evaluar a la paciente de manera integral ante las alteraciones morfológicas de este órgano [35].

Conclusión

La propuesta implementó en su procesamiento un método neutrosófico mediante criterio de experto para determinar la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas. Se modeló el grado de incertidumbre mediante números neutrosóficos para la evaluación. Los trastornos tiroides en mujeres embarazadas presentan una prevalencia significativa, siendo el hipotiroidismo el trastorno tiroideo más frecuente, seguido del hipertiroidismo, nódulo y el tumor tiroideo en menor cuantía. Por la repercusión que representa dicha patología para la salud de la madre y el niño, se considera necesaria una estrategia que mejore el diagnóstico y pronóstico de tal problemática. Durante la gestación existe mayor prevalencia de trastornos tiroideos en el grupo etario de 26-35 años, en el grupo étnico mestizo, en el segundo trimestre de embarazo y en gestantes multíparas. Se fundamentaron los referentes teóricos y técnicos necesarios, para la elaboración de una estrategia que mejore el diagnóstico y pronóstico de la madre, el niño en el hospital Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS de Latacunga. El resultado del método desarrollado expresa que la prevalencia de trastornos tiroideos en mujeres embarazadas posee alto índice de presencia.

Referencias

[1] A. Stagnaro-Green, and E. Pearce, “Thyroid disorders in pregnancy,” *Nature Reviews Endocrinology,* vol. 8, no. 11, pp. 650-658, 2012.

[2] S. Pahwa, and S. Mangat, “Prevalence of thyroid disorders in pregnancy,” *International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology,* vol. 7, no. 9, pp. 3493-3497, 2018.

[3] A. P. Delitala, G. Capobianco, P. L. Cherchi, S. Dessole, and G. Delitala, "Thyroid function and thyroid disorders during pregnancy: a review and care pathway," *Archives of gynecology and obstetrics,* vol. 299, no. 2, pp. 327-338, 2019.

[4] G. Sitoris, F. Veltri, P. Kleynen, A. Cogan, J. Belhomme, S. Rozenberg, T. Pepersack, and K. Poppe, "The impact of thyroid disorders on clinical pregnancy outcomes in a real-world study setting," *Thyroid,* vol. 30, no. 1, pp. 106-115, 2020.

[5] J. Luo, X. Wang, L. Yuan, and L. Guo, "Association of thyroid disorders with gestational diabetes mellitus: a meta-analysis," 3, Springer, 2021, pp. 550-560.

[6] A. Delitala, M. Maioli, F. Dessole, M. Petrillo, and G. Capobianco, "Thyroid Function in Pregnancy," *Thyroid Diseases in Pregnancy*, pp. 1-16: Springer, 2022.

[7] C. Moretti, N. Lazzarin, E. Vaquero, A. Dal Lago, L. Campagnolo, and H. Valensise, "A practical approach to the management of thyroid dysfunction during pregnancy," *Gynecological Endocrinology*, pp. 1-7, 2022.

[8] S. A. Segura, C. T. Molina, M. J. C. Guindulain, G. G. Bolado, M. J. A. Merillas, M. C. Jaume, P. C. Sancho, J. C. M. Navarro, J. M. R. Rodríguez, and A. R. Sánchez, "Recomendaciones para el diagnóstico y seguimiento del feto y del recién nacido hijo de madre con patología tiroidea autoinmune." pp. 254. e1-254. e7.

[9] D. Franco, D. Córdoba, D. González, J. Ospina, S. Olaya, and D. Murillo, "Hipertiroidismo en el embarazo. Rev Peru Ginecol Obstet [Internet]. 2018 [Consultado el 4 de abril de 2020]; 64 (4): 569-579."

[10] W. M. M. Zamora, T. Y. G. Ponce, M. I. D. Chávez, and I. M. B. Cedeño, "El control interno y su influencia en la gestión administrativa del sector público," *Dominio de las Ciencias,* vol. 4, no. 4, pp. 206-240, 2018.

[11] L. Gil, and D. Pascual, "La metodología Delphi como técnica de estudio de la validez de contenido," *Anales de Psicología,* vol. 28, no. 3, pp. 1011-1020, 2012.

[12] M. Varela, L. Díaz, and R. García, "Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud," *Investigación en Educación Médica,* vol. 1, no. 2, pp. 90-95, 2012.

[13] R. Abella Rubio, "COSO II y la gestión integral de riesgos del negocio," *estrategia financiera,* vol. 21, 2006.

[14] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

[15] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.

[16] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

[17] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.

[18] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[19] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.

[20] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

[21] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.

[22] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

[23] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.

[24] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.

[25] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[26] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial,* vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.

[27] S. S. Bonham, *IT project portfolio management*: Artech House, 2005.

[28] B. Zhou, "Enterprise information technology project portfolio selection through system dynamics simulations," Massachusetts Institute of Technology, 2007.

[29] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.

[30] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[31] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.

[32] J. M. Moreno-Jiménez, and L. G. Vargas, "Cognitive Multiple Criteria Decision Making and the Legacy of the Analytic Hierarchy Process/Decisión Multicriterio Cognitiva y el Legado del Proceso Analítico Jerárquico," *Estudios de Economía Aplicada,* vol. 36, pp. 67-80, 2018.

[33] J. F. C. Daquilema, Z. K. S. Torres, L. E. Martin, K. A. A. Hinostroza, H. M. Espinosa, S. P. Cordero, and A. C. O. Bravo, "Hipotiroidismo en gestantes usuarias del Centro de Especialidades Central Cuenca, periodo 2016," *Revista Latinoamericana de Hipertensión,* vol. 13, no. 5, pp. 375-380, 2018.

[34] J. J. Corrales-Hernández, A. I. Sánchez-Marcos, J. M. Recio-Córdova, R. A. Iglesias-López, and M. T. Mories-Alvárez, "Tratamiento médico del hipertiroidismo," *Revista ORL,* vol. 11, no. 3, pp. 273-281, 2020.

[35] S. Shokri, A. Hekmatnia, M. Farghadani, A. Aminorroaya, M. Amini, M. Kianpour, M. Akbari, and F. Hekmatnia, "Thyroid volume and nodular and diffuse thyroid diseases by ultrasonography in pregnant women: A case–control study," *Journal of Research in Medical Sciences: The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences,* vol. 25, 2020.

Recibido: Octubre 12, 2022. **Aceptado:** Diciembre 20, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico



Método para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19

Method for epidemiological monitoring of severe acute hepatitis of unknown origin in pediatric population during the current COVID 19 pandemic

Diana Lorena Jordán Fiallos [1], Jennifer Carolina López Paredes[2], and Doménica Paulina Quiroz Gallardo[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ua.dianajordan@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.jenniferclp60@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador. E-mail: ma.domenicapqg12@uniandes.edu.ec

Resumen. Esta investigación se enfoca en la comparación de casos clínicos en pacientes pediátricos que presentaron hepatitis aguda grave de etiología desconocida con el propósito de evaluar la severidad que pudiera presentarse en este grupo de riesgo, caracterizado por síntomas gastrointestinales, valores elevados de las enzimas hepáticas (mayor a 500 UI / L), debería considerarse la monitorización de la función hepática. A partir de lo cual la presente investigación propone el desarrollo de un método para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la pandemia de COVID 19.

Palabras Claves: control epidemiológico, hepatitis aguda grave, población pediátrica, pandemia de COVID 19.

Summary.. This research is focused on the comparison of clinical cases in pediatric patients who presented severe acute hepatitis of unknown etiology with the purpose of evaluating the severity that could occur in this risk group, characterized by gastrointestinal symptoms, elevated values of the liver enzymes (greater than 500 IU/L), monitoring of liver function should be considered. From which the present investigation proposes the development of a method for the epidemiological control of severe acute hepatitis of unknown origin in the pediatric population during COVID 19 pandemic.

key words: epidemiological control, severe acute hepatitis, pediatric population, COVID 19 pandemic.

1 Introducción

Hasta el 17 de mayo del 2022, la Organización Mundial de la Salud (OMS) confirmó 429 casos de hepatitis aguda infantil de origen desconocido, en pacientes con rango de edad entre 1 mes y 16 años, la mayoría de los casos procedían de países de la región europea de la OMS, y por ahora se ha registrado en 22 países, aunque solo en 12 como Reino Unido, España, Estados Unidos e Israel se han encontrado más de cinco casos en el territorio. Sumado a esto se acompaña un pronóstico desfavorable: 6 de los pacientes fallecieron y 26 necesitaron un trasplante [1].

Hasta el momento Ecuador no presenta casos de hepatitis aguda grave en población pediátrica, sin embargo, el Ministerio de Salud Pública (MSP) ha levantado la alerta de vigilancia para todo el sistema de salud del país frente al posible aparecimiento de síntomas relacionados a esta patología [2].

Clínicamente los pacientes presentaron síntomas gastrointestinales como dolor abdominal, diarrea, vómitos, ictericia, y en gran parte de los casos no se evidenció fiebre. Al examen de laboratorio se demostró valores elevados de las enzimas hepáticas (aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa mayor a 500 UI / L). En estos pacientes los virus de la hepatitis (A, B, C, D, E) no se han encontrado, pero sorprendentemente, en In-

glaterra y Escocia, el 75,5 % y el 50 % de los casos han dado positivo para adenovirus humanos (HAdV) y en algunos casos se realizó una subtipificación molecular, de los cuales 18 niños dieron positivo al adenovirus F tipo 41 [3], siendo esta la principal hipótesis del posible daño hepático causado en niños.

Otras hipótesis sobre la patogenia incluyen: disminución de la inmunidad producto de la ausencia a la exposición de patógenos durante la pandemia de COVID-19 y por ende mayor susceptibilidad a infección por adenovirus, relajación de las medidas durante la pandemia trajo consigo un incremento masivo de infecciones por adenovirus, infección previa o una coinfección (con SARS-CoV-2 o un patógeno alternativo), exposición a toxinas, fármacos o factores ambientales.

Por otro lado, los viajes internacionales y la administración de la vacuna por COVID 19, no se consideran factores predisponentes para el desarrollo de la enfermedad. Después de obtener información relevante sobre los pacientes, basada en el cuadro clínico y los informes de laboratorio, un equipo multidisciplinario compuesto por médicos de los departamentos de pediatría, enfermedades infecciosas, medicina de emergencia y cuidados intensivos debe garantizar un reconocimiento diagnóstico rápido y tratamiento oportuno sobre esta enfermedad [4], [5].

2. Diseño del método para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la pandemia de COVID 19

El método propuesto consta de tres procesos principales: selección de perfiles, evaluación de las alternativas y selección de la base de conocimiento del perfil de semejanza.

A continuación, se presenta el flujo de trabajo. Está basado fundamentalmente en la propuesta de Cordón [6, 7], [8] para sistemas de recomendación basados en conocimiento permitiendo representar términos lingüísticos y la indeterminación mediante números SVN [9-11], [12-14].

La lógica neutrosófica (NL) es un armazón general para unificación de muchas lógicas existentes. Generaliza la lógica borrosa (especialmente la lógica intuicionista borrosa). La idea importante de NL es caracterizar cada declaración lógica en un espacio 3D neutrosófico, donde cada dimensión del espacio representa la verdad (T) respectivamente, la falsedad (F), y indeterminancia (I) de la declaración baja consideración, donde T, I, F son estandarte o no estandarte real subconjunto de [-0, 1+] [[15], [16].

La unidad de intervalo clásico [0,1] se puede usado. T,I,F son componentes independientes dejando espacio para información incompleta (cuando la suma superior <1); para consecuente e información contradictoria; (cuando el suma superior >1) o información completa (suma de componentes =1)[17], [18], [16].

Los conjuntos neutrosóficos son una generalización de conjunto borroso (espacialmente de conjunto intuicionístico borroso). Deja ser U, un universo de discurso, y M un conjunto incluido en U. Un elemento x de U es notado en respeto del conjunto M como x(T, I, F) y pertenece a M en el modo siguiente: Es t% verdad en el conjunto, i% indeterminante (desconocido si sea) en el conjunto, y f% falso, donde t varia en T, i varia en I, f varia en F [19], [20].

Estadísticamente T, I, F son subconjuntos, pero dinámicamente T, I, F son funciones u operaciones dependiente de muchos parámetros desconocidos o conocidos [17], [21], [22-24].

Con el propósito de facilitar la aplicación práctica a un problema de toma de decisiones y de la ingeniería se realizó la propuesta los conjuntos neutrosóficos de valor único [25] (SVNS por sus siglas en inglés) los cuales permiten el empleo de variable lingüísticas [26] lo que aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación.

Sea X un universo de discurso.Un SVNSA sobre X es un objeto de la forma.

$$A = \{\langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)\rangle : x \in X\} \tag{1}$$

donde $u_A(x): X \rightarrow [0,1]$, $r_A(x), : X \rightarrow [0,1]$ y $v_A(x): X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq u_A(x) + r_A(x) + v_A(x) :\leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo $u_A(x), r_A(x)$ y $v_A(x)$denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde a, b, $c \in [0,1]$, y $+ b + c \leq 3$.

La descripción detallada de cada una de sus actividades y del modelo matemático que soporta la propuesta es presentada a continuación.

2.1 Creación de la base de datos con los perfiles para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido

Cada una de las infecciones a_i será descrita por un conjunto de características que conformarán el perfil de control epidemiológico.

$$C = \{c_1, \dots, c_k, \dots, c_l\} \tag{2}$$

Este perfil puede ser obtenido de forma directa a partir de los algoritmos computacionales utilizados para la captura de datos [27, 28]:

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots v_l^j\}, j = 1, \dots n \tag{3}$$

Las valoraciones de las características de las infecciones, a_j, serán expresadas utilizando la escala lingüística S, $v_k^j \in S$ donde $S = \{s_1, \dots, s_g\}$ es el conjunto de término lingüísticos definidos para evaluar la característica c_k utilizando los números SVN. Para esto los términos lingüísticos a emplear son definidos [29, 30].
Una vez descritas el conjunto infecciones asociadas a la atención sanitaria y la resistencia antimicrobiana que representan las alternativas:

$$A = \{a_1, \dots, a_j, \dots, a_n\} \tag{4}$$

Los perfiles son guardados en una base de datos para su posterior recuperación.

2.2 Obtención del perfil de epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido

En esta actividad se determina la información de los perfiles epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19 sobre las preferencias de estos almacenándose en un perfil de modo que:

$$P_e = \{p_1^e, \dots, p_k^e, \dots, p_l^e\} \tag{5}$$

El perfil estará integrado por un conjunto de atributos que caracterizan a las infecciones:

$$C^e = \{c_1^e, \dots, c_k^e, \dots, c_l^e\} \tag{6}$$

Donde $c_k^e \in S$
Este puede ser obtenido mediante ejemplo o mediante el llamado enfoque conversacional y mediante ejemplos los cuales pueden ser adaptados [31].

2.3 Filtrado de los perfiles de control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido

En esta actividad se filtran los perfiles control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19 de acuerdo al perfil almacenado para encontrar cuáles son las más adecuadas según las características presentes [32-34].

Con este propósito se calculada la similitud entre el perfil de los pacientes, P_e y cada perfil disponible $a_j$registrado en la base de datos. Para el cálculo de la similitud total se emplea la siguiente expresión:

$$S_i = 1 - \left(\left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^{n} \left\{ \left(|a_{ij}\text{-}a_j^*| \right)^2 + \left(|b_{ij}\text{-}b_j^*| \right)^2 + \left(|c_{ij}\text{-}c_j^*| \right)^2 \right\} \right)^{\frac{1}{2}} \right) \tag{7}$$

La función S calcula la similitud entre los valores de los atributos del perfil de control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19. y los almacenados, a_j[35].

2.4 Generación de recomendaciones

Una vez calculada la similitud entre el perfil de control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19 y los almacenados en la base de datos, cada uno de los perfiles se ordenan de acuerdo a la similitud obtenida representados por el siguiente vector de similitud [36, 37].

$$D = (d_1, \dots, d_n) \tag{8}$$

La mejor recomendación serán aquellas que mejor satisfagan las necesidades del perfil del paciente, o sea, que presente mayor similitud.

3 Implementación del método para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19

La presente sección describe la implementación del método propuesto para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la pandemia de COVID 19. La herramienta permite la obtención de datos facilitando el control epidemiológico. La figura 1 muestra el cuadro clínico por hepatitis aguda de causa desconocida en población pediátrica.

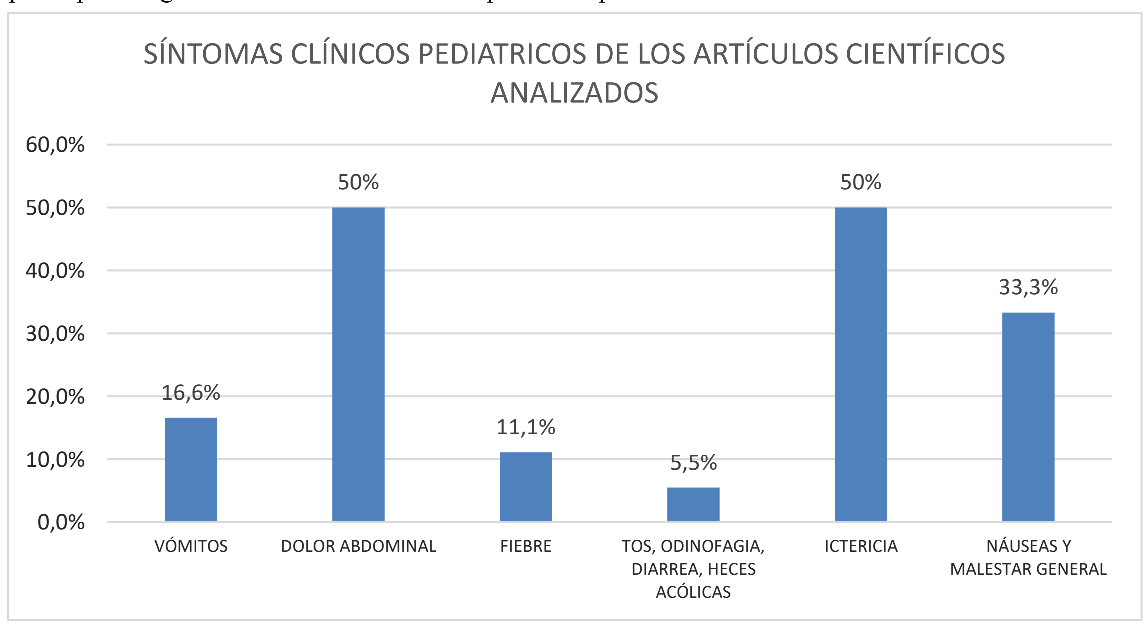


Figura 1: Cuadro clínico por hepatitis aguda de causa desconocida en población pediátrica.

En la Figura 1 se considera una población de 18 pacientes pediátricos, en su mayoría con diagnóstico positivo a COVID-19 a través de exámenes de laboratorio, gran parte fueron pacientes sintomáticos (94,4%), clínicamente se presentaron con: vómitos (16,6%), dolor abdominal (50%), fiebre (11,1%), tos, odinofagia, diarrea, heces acólicas (5,5%), ictericia (50%), náuseas y malestar general (33,3%) y asintomáticos (5,5%).

El 72,2% que equivalen a 1PACIE3 pacientes pediátricos de la población analizada, tuvo una evolución favorable sin precisar de cuidados intensivos, mientras que un 27,8% que equivalen a 5 pacientes pediátricos de la población analizada, se encuentran hospitalizados incluido uno que tuvo trasplante hepático exitoso, finalmente un 0%, que equivalen a 0 pacientes pediátricos de la población analizada, fallecieron.

La mayoría de los pacientes tuvo un resultado positivo para SARS COV 2, esto evidenciaría que este virus, guarda una posible relación con la hepatitis aguda de etiología desconocida en la población pediátrica analizada, dando como resultado una buena evolución en los pacientes que no tenían un daño hepático previo. Por otra parte, dentro de la serie de casos, se presentaron cuatro pacientes que requirieron trasplante hepático y uno de ellos tuvo una cirugía exitosa.

A continuación se presenta un ejemplo demostrativo a partir del cual se parte de la base de datos que posee:

$$A = \{a_1, , , a_{18}\}$$

Descrito por el conjunto de atributos

$$C = \{c_1, c_2, c_3, c_{4,}, c_5, c_6\}$$

Los atributos se valorarán en la siguiente escala lingüística (Tabla 1). Estas valoraciones serán almacenadas para nutrir la base de datos.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados [38].

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente buena(EB)	(1,0,0)
Muy muy buena (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy buena (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Buena(B)	(0.70,0.25,0.30)

Medianamente buena (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media(M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente mala (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Mala (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy mala (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy mala (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente mala (EM)	(0,1,1)

La Tabla 2 muestra una vista con los datos utilizado en este ejemplo.

Tabla 2: Base de datos de perfiles para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6
a_1	B	MB	M	MD	MD	MD
a_2	MMB	M	B	B	B	B
a_3	MMB	M	B	M	M	M
a_4	M	MMB	B	B	B	B
a_5	B	MB	B	MDB	M	MD
a_6	B	MD	M	MMB	B	B
a_7	MDB	B	B	M	MDB	M
a_8	MD	M	MB	MD	MMB	B
a_9	B	B	M	B	M	MDB
a_{10}	M	MD	M	M	MD	MMB
a_{11}	B	B	MD	B	B	M
a_{12}	MDB	B	B	MD	M	MD
a_{13}	MMB	B	M	B	B	B
a_{14}	M	MDB	B	MD	B	M
a_{15}	MD	M	B	MB	MMB	B
a_{16}	B	B	MMB	M	MMB	MD
a_{17}	M	MD	MMB	M	M	B
a_{18}	B	B	M	MMB	B	MMB

Si un especialista del sistema de salud u_e, desea recibir las recomendaciones del sistema deberá proveer información al mismo expresando sus perfiles para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19. En este caso:

$$P_e = \{\text{M, MD, M, M, MD, MMB}\}$$

El siguiente paso en nuestro ejemplo es el cálculo de la similitud entre el perfil epidemiológico y los perfiles almacenados en la base de datos.

Tabla 3: Similitud entre los perfiles almacenados y el perfil epidemiológico

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9
0.3 3	0	0.16	0.16	0	0.33	0.16	0	0.1 6
a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}	a_{17}	a_{18}
1	0	0	0.16	0.16	0	0.16	0.50	0.3 3

En la fase de recomendación se recomendará aquel perfil que más se acerquen al perfil para el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19. Un ordenamiento de los perfiles basado en esta comparación sería el siguiente.

$$\{a_{10}, a_{17}, a_1, a_6, a_{18}\}$$

En caso de que el sistema recomendará los dos casos más cercanos, estas serían las recomendaciones:

$$a_{16}, a_{17}$$

La aplicación de las recomendaciones provee una vecindad lo más cercano al perfil comparativo para el ejemplo en cuestión la solución es:

$$a_{16}$$

4. Discusión

Las investigaciones en torno a la hepatitis aguda de origen desconocido en pacientes pediátricos han generado gran interés y a pesar que gran parte de estos estudios se han realizado en Europa, en esta revisión bibliográfica se incluyeron artículos no solo del continente europeo, sino también de América ya que según la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) países como Estados Unidos está entre los que posee un mayor índice de morbilidad por esta enfermedad [5].

De los 18 pacientes pediátricos, en su mayoría con diagnóstico positivo a COVID-19 (77,8%), gran parte fueron sintomáticos (94,4%), que clínicamente se presentaron con: vómitos, dolor abdominal, fiebre, ictericia, náuseas/malestar general y entre los menos frecuentes: tos, odinofagia, diarrea, heces acólicas, y con un caso asintomático.

Este análisis dio como resultado una alta probabilidad de que la población pediátrica estudiada y positiva a SARS COV 2 sea más susceptible a desencadenar una inflamación en los hepatocitos [1], sin embargo, no presentan mayor severidad en su cuadro clínico y evolución, siempre y cuando no sean pacientes inmunocomprometidos o con daño hepático. Se recomienda hacer un seguimiento estrecho en niños con COVID 19 y anomalías hepáticas dado el conocimiento limitado del impacto a largo plazo de SARS COV 2 en el hígado.

Existen varias hipótesis sobre la etiopatogenia de esta enfermedad que incluyen: infección previa o una coinfección (con SARS-CoV-2 o un patógeno alternativo), exposición a toxinas, fármacos o factores ambientales. Esto es especialmente relevante, por una parte, en pacientes con enfermedades hepáticas crónicas preexistentes, en los cuales el riesgo de toxicidad es mayor y, por otra, en pacientes trasplantados hepáticos, por las potenciales interacciones con fármacos inmunosupresores utilizados de forma habitual [39].

El 27,7% que equivalen a 5 pacientes dieron positivo para adenovirus, y la principal hipótesis se centra en este virus, ya sea una nueva variante con un síndrome clínico distinto o una variante que circula de forma rutinaria, que está afectando más gravemente a los niños más pequeños que son inmunológicamente ingenuos. Este último escenario puede ser el resultado de la mezcla social restringida durante la pandemia de COVID-19 [40].

En la muestra obtenida se presentaron 2 casos con alteraciones genéticas: inmunodeficiencia combinada grave ligada al cromosoma X y receptor toll-like 7 polimorfismo de un solo nucleótido Gln11Leu. En el primer paciente la falta de células T, células NK y células B funcionales, se asoció con un curso atípico que incluyó hepatitis de presunta etiología viral, los hallazgos en este paciente único deberían informar estudios futuros sobre el papel de la inmunidad adaptativa y las células NK para determinar la gravedad y las manifestaciones clínicas de COVID-19 y la eliminación viral [41].

En el segundo paciente, la hepatitis provocada por el SARS-CoV-2 podría estar asociada a la alteración de la inmunidad innata frente al virus provocada por el polimorfismo en el receptor tipo Toll 7 (tlr-7 rs179008) [42].

En la actualidad, se pueden descartar las vacunas contra el COVID-19 como un desencadenante potencial ya que la mayoría de los niños afectados no han sido vacunados. No se han visto vínculos hasta ahora con respecto a otras vacunas basadas en adenovirus [43].

Conclusión

Con el desarrollo del método fue posible el control epidemiológico de hepatitis aguda grave de origen desconocido en población pediátrica durante la actual pandemia de COVID 19. La hepatitis grave de origen desconocido conlleva al trabajo de un equipo multidisciplinario sumado a una buena anamnesis, examen físico y análisis de laboratorio para un temprano diagnóstico y tratamiento oportuno.

Es necesaria la recolección de más datos para caracterizar de manera adecuada el fenotipo inmunológico y fisiopatología del daño hepático agudo-grave como parte de la infección por SARS COV 2.

De las hipótesis mencionadas la que mayor impacto tiene, es la que guarda relación con el adenovirus y esto puede deberse a que existe una mayor vulnerabilidad entre los niños que surgieron durante la actual pandemia de COVID-19, resultado de la circulación reducida de adenovirus en los últimos dos años.

La gravedad de las infecciones por adenovirus se podría ver influenciadas por una infección por COVID-19 pasada o concurrente, así también como pacientes inmunocomprometidos y con daño hepático: cirrosis compensada o descompensada, enfermedad hepática crónica, enfermedad hepática en etapa terminal en espera de trasplante.

Referencias

[1] E. Guerra Domínguez, "Hepatitis aguda grave de causa desconocida en niños," *Multimed,* vol. 26, no. 3, 2022.

[2] K. Marsh, R. Tayler, L. Pollock, K. Roy, F. Lakha, A. Ho, D. Henderson, T. Divala, S. Currie, and D. Yirrell, "Investigation into cases of hepatitis of unknown aetiology among young children, Scotland, 1 January 2022 to 12 April 2022," *Eurosurveillance,* vol. 27, no. 15, pp. 2200318, 2022.

[3] J. Sanchis, P. Avanzas, D. Filgueiras-Rama, P. García-Pavía, L. Sanchis, I. del Río, R. Alarcón, M. Barreiro-Pérez, R. Estévez-Loureiro, and G. M. H. Campos, "Socalec» Cardiología," *Rev Esp Cardiol,* vol. 75, pp. 449-50, 2022.
[4] V. Sgouropoulou, E. Vargiami, M. Kyriazi, E. Papadimitriou, C. Agakidis, and D. Zafeiriou, "Transient severe liver injury: A unique presentation of COVID-19 disease in a pediatric patient," *The Pediatric Infectious Disease Journal,* vol. 40, no. 5, pp. e204-e205, 2021.
[5] A. A. Rabaan, M. A. Bakhrebah, M. S. Nassar, Z. S. Natto, A. Al Mutair, S. Alhumaid, M. Aljeldah, M. Garout, W. A. Alfouzan, and F. S. Alshahrani, "Suspected adenovirus causing an emerging hepatitis among children below 10 years: a review," *Pathogens,* vol. 11, no. 7, pp. 712, 2022.
[6] L. G. P. Cordón, "Modelos de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico," Universidad de Jaén, 2008.
[7] M. R. M. Arroyave, A. F. Estrada, and R. C. González, "Modelo de recomendación para la orientación vocacional basado en la computación con palabras [Recommendation models for vocational orientation based on computing with words]," *International Journal of Innovation and Applied Studies,* vol. 15, no. 1, pp. 80, 2016.
[8] O. Mar-Cornelio, I. Santana-Ching, and J. González-Gulín, "Sistema de Laboratorios Remotos para la práctica de Ingeniería de Control," *Revista científica,* vol. 3, no. 36, 2019.
[9] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.
[10] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.
[11] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.
[12] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.
[13] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.
[14] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101,* vol. 14, pp. 01-08, 2020.
[15] F. Smarandache, "A unifying field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141: American Research Press, 1999.
[16] F. Smarandache, and S. Pramanik, *New trends in neutrosophic theory and applications*: Infinite Study, 2016.
[17] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.
[18] F. Smarandache, and M. Leyva-Vázquez, *Fundamentos de la lógica y los conjuntos neutrosóficos y su papel en la inteligencia artificial*: Infinite Study, 2018.
[19] O. Mar, I. Santana, and J. Gulín, "Algoritmo para determinar y eliminar nodos neutrales en Mapa Cognitivo Neutrosófico," *Neutrosophic Computing and Machine Learning,* vol. 8, pp. 4-11, 2019.
[20] F. Smarandache, and T. Paroiu, *Neutrosofia ca reflectarea a realităţii neconvenţionale*: Infinite Study, 2012.
[21] J. González, and O. Mar. "Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación," No.1, Vol.8; https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo983540-algoritmo-clasificacion-genetica-generacion-reglas-clasificacion.
[22] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.
[23] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.
[24] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.
[25] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.
[26] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingenieria y Universidad: Engineering for Development,* vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.

[27] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, “Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación,” *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.

[28] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, “Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador,” *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

[29] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, “Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI,” *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.

[30] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, “La perspectiva ambiental en el desarrollo local,” *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

[31] L. Pérez, “Modelo de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico,” Tesis doctoral. Universidad de Jaén, 2008.

[32] B. B. Fonseca, and O. Mar, “Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño,” *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.

[33] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, “Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos,” *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[34] O. Mar, and B. Bron, “Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso,” *Serie Científica*, pp. 79-90.

[35] K. Pérez-Teruel, M. Leyva-Vázquez, and V. Estrada-Sentí, “Mental Models Consensus Process Using Fuzzy Cognitive Maps and Computing with Words,” *Ingenieria y Universidad,* vol. 19, no. 1, pp. 7-22, 2015.

[36] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, “Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software,” *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.

[37] M. Cornelio, “Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia,” *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[38] R. Sahin, and M. Yigider, “A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection,” *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.

[39] L. Téllez, and R. M. M. Mateos, “Actualización en COVID-19 y enfermedad hepática,” *Gastroenterología y hepatología,* vol. 43, no. 8, pp. 472-480, 2020.

[40] G. Urrútia, and X. Bonfill, “Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis,” *Medicina clínica,* vol. 135, no. 11, pp. 507-511, 2010.

[41] N. S. van Oers, N. W. Hanners, P. K. Sue, V. Aquino, Q.-Z. Li, J. W. Schoggins, and C. A. Wysocki, “SARS-CoV-2 infection associated with hepatitis in an infant with X-linked severe combined immunodeficiency,” *Clinical Immunology,* vol. 224, pp. 108662, 2021.

[42] N. L. Pessoa, A. A. Bentes, A. L. de Carvalho, T. B. de Souza Silva, P. A. Alves, E. V. de Sousa Reis, T. A. Rodrigues, E. G. Kroon, and M. A. Campos, “Case report: hepatitis in a child infected with SARS-CoV-2 presenting toll-like receptor 7 Gln11Leu single nucleotide polymorphism,” *Virology Journal,* vol. 18, no. 1, pp. 1-5, 2021.

[43] J. L. Pérez-Hernández, N. A. Salgado-Galicia, and R. Carrillo-Esper, “Hepatitis aguda grave de origen desconocido,” *Gaceta médica de México,* vol. 158, no. 5, pp. 339-342, 2022.

Recibido: Octubre 13, 2022. **Aceptado:** Diciembre 21, 2022

NCML Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico



Método para la recomendación de tratamiento de útero didelfo

Method for recommending treatment of didelphic uterus

Patricio Alonso Jaramillo Guerrero[1], Juan Andrés Alarcón Mayorga[2], and David Alejandro Mesías Narváez[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.patriciojaramillo@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.juanaam18@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.davidamn33@uniandes.edu.ec

Resumen. El útero didelfo son aquellos úteros que tienen dos cuellos uterinos y dos cérvix, tienen la apariencia de dos úteros independientes, esta malformación se puede asociar a septos vaginales, incluso a vaginas dobles. Es una rara malformación congénita que está presente entre el 1% y el 2% de las mujeres. Debido a su baja incidencia aunada a la no presencia de síntomas rara vez se necesita tratamiento. La cirugía para unir un útero doble rara vez se hace por lo que establecer un protocolo estándar es constantemente discutido por expertos. El grado de cumplimiento de un indicador de la presencia de útero didelfo se expresa mediante una relación directa del desempeño de neutralidad representando un dominio de valores neutrosóficos para modelar la incertidumbre. La implementación de técnicas de Soft Computing ha sido utilizada para representar la incertidumbre en procesos de toma de decisiones de esta naturaleza. La presente investigación describe una solución a la problemática planteada mediante el desarrollo de un método para la recomendación de tratamiento de útero didelfo. La recomendación de un diagnóstico y tratamiento adecuado es muy importante ya que esta malformación puede aumentar el riesgo de tener un aborto espontáneo o un parto prematuro.

Palabras Claves: Método para la recomendación, números neutrosóficos, tratamiento, útero didelfo, malformación congénita.

Summary. The didelphys uterus are those uteri that have two cervixes and two cervixes, they have the appearance of two independent uteri, this malformation can be associated with vaginal septa, even double vaginas. It is a rare congenital malformation that is present between 1% and 2% of women. Due to its low incidence coupled with the absence of symptoms, treatment is rarely needed. Surgery to join a double uterus is rarely done, so establishing a standard protocol is constantly being discussed by experts. The degree of compliance with an indicator of the presence of uterus didelphys is expressed through a direct relation of the performance of neutrality representing a domain of neutrosophic values to model uncertainty. The implementation of Soft Computing techniques has been used to represent uncertainty in decision-making processes of this nature. The present investigation describes a solution to the problem posed by developing a method for the recommendation of uterus didelphys treatment. The recommendation of an adequate diagnosis and treatment is very important since this malformation can increase the risk of having a spontaneous abortion or a premature delivery.

key words: Method for recommendation, neutrosophic numbers, treatment, uterus didelphys, congenital malformation.

1 Introducción

El útero didelfo es un defecto congénito que forma parte de las malformaciones de Müller, que ocurre después de la fusión de los conductos de Müller, lo que da como resultado dos cavidades uterinas diferentes y dos cuellos uterinos fusionados en el segmento inferior del útero. En la mayoría de los casos esta malformación se asocia a septo vaginal longitudinal o septo unilateral con formación de una hemivagina. Todo esto debido a deficiencias en el proceso de organogénesis de los conductos müllerianos [1].

Se considera útero didelfo al déficit de fusión entre los dos conductos conocidos como paramesonéfricos, suceso que da paso a una malformación congénita que principalmente ocasiona la división de la cavidad del

útero en dos partes, lo que llega a ser correspondencia de las anomalías mullerianas [2].

Es importante conocer que, gracias a la división de las cavidades del útero, a esta anomalía se la conoce también como útero doble, localizándose en la tercera clase dentro de la clasificación de las diferentes anomalías mullerianas para la Sociedad Americana de Fertilidad (AFS). La anomalía mulleriana tiene lugar cuando los conductos de Müller no consiguen unirse, es decir se encuentran divididos en dos cavidades endometriales donde se diferencia con claridad el cuello y el hemicuerpo uterino.5

Las malformaciones ductales son un grupo de entidades raras donde su desarrollo se detiene durante la embriogénesis. Las malformaciones uterinas surgen cuando las dos trompas de Falopio no logran fusionarse, con una tasa total de malformación mülleriana de 5 a 11 % [3].

Las malformaciones de Müller son un grupo de anomalías congénitas que suelen estar causadas por el cese del desarrollo de los conductos de Müller durante la embriogénesis. Los conductos galactóforos de Müller dependen de tres etapas básicas para su correcto desarrollo y estas son: organogénesis, fusión y reabsorción del tabique uterino. La organogénesis se caracteriza por la formación de canales müllerianos. Este proceso fallido conduce al envejecimiento, la hipoplasia o el útero de unicornio. La unión se caracteriza por la fusión de los conductos para formar el útero. La falla de este proceso resultará en un útero hermafrodita o malformado. La parte del tabique interviene en la posterior reabsorción del tabique uterino central una vez que se han unido los conductos galactóforos. Los defectos en esta etapa dan como resultado un útero septal o arqueado [2].

La prevalencia de malformaciones müllerianas congénitas, según una revisión sistemática de estudios diagnósticos actualizados, es del 6,7% en la población general, del 7,3% en la población infértil y del 16,7% en pacientes con abortos recurrentes. Las malformaciones müllerianas más frecuentes son: septum, bilateral, arqueada, colónica, útero unicorne e hipoplasia uterina [4].

El diagnóstico rápido es esencial para instituir educación para las mujeres con esta malformación ante un posible embarazo debido a los riesgos que conlleva esta malformación. El examen pélvico de rutina, ecografía y especuloscopía son pruebas que ayuda al diagnóstico de útero didelfo [5].

Existen diferentes clasificaciones de la anomalía de Müller según diferentes autores. La clasificación de Buttram y Gibbson (1979), adoptada y posteriormente revisada por la American Fertility Society (AFS), es una de las más utilizadas en la actualidad [6]. Las malformaciones uterinas están representadas por 5 a 11 malformaciones de Müller. La ruptura uterina espontánea durante el embarazo es rara y difícil de diagnosticar [7]. La ruptura de la pared uterina suele ocurrir en el segundo trimestre del embarazo, acompañada de dolor abdominal intenso debido al sangrado intraabdominal. Para confirmar el diagnóstico de las diferentes formas de malformaciones uterinas es necesario estudiar la morfología externa e interna de la cavidad, es por ello que hoy en día practicamos la histeroscopia guiada por laparoscopia de la cavidad abdominal, sin olvidar que existen otras pruebas no invasivas: histeroscopia, transvaginal o ecografía abdominal y resonancia magnética. El interés de estudiar estas malformaciones radica en las posibilidades diagnósticas y terapéuticas utilizadas, además del pronóstico reproductivo del paciente.

En base a lo antes descrito, la presente investigación tiene por objetivo principal desarrollar un método para la recomendación de tratamiento de útero didelfo, cuyos resultados contribuyan en la detección más oportuna de la enfermedad, ayude a reducir índices de morbilidad y mortalidad en la población de sexo femenino, y a la identificación del tratamiento más adecuado.

2 Preliminares

Fisiopatología del útero didelfo

La fusión de los conocidos como conductos de Müller tiene lugar durante la sexta semana del periodo de gestación, donde se tiene como prioridad formar los dos tercios superiores de la vagina, como también el útero y las trompas de Falopio. Proceso en el cual el momento en que se produce una alteración durante el proceso tiene como consecuencia las malformaciones del útero. Donde existen estructuras ilesas a estas malformaciones como son: los ovarios y el tercio distal de la vagina debido a que se desarrollan en otro ámbito [8].

Es importante conocer que no hay relación entre los síntomas y nivel de deformidad, es decir que las manifestaciones clínicas suelen acompañarse de: dismenorrea proiomenorrea, displasia, infertilidad (1 de cada 4), aborto espontáneo recurrente, hemorragia materna, posparto, ruptura del cuerpo uterino y del cuello uterino, retención de placenta. Cabe señalar que no todas estas mujeres tienen los mismos síntomas de cortejo. Por lo que a veces pueden pasar toda su vida sin detectar estas anomalías.

Diagnóstico

El útero didelfo en la mayoría de los casos principalmente se diagnostica con ayuda de una ecografía de embarazo sin la presencia de un útero didelfo, de tal manera que en los casos que llegan a su culminación con la presencia de un parto normal, no se consigue diagnosticar definitivamente un útero didelfo. Es decir que solo en los casos que llegan a necesitar de una cesárea son en los cuales se puede llegar a determinar la mencionada anomalía o malformación que tiene lugar en el útero [9].

Es por esta razón que el diagnóstico de esta anomalía uterina se ha convertido en un verdadero desafío cuando la mujer se encuentra en las primeras etapas de gestación, de esta manera es importante conocer acerca sobre esta anomalía con ayuda de los diagnósticos médicos tempranos en el útero con la finalidad de tener un mejor y óptimo seguimiento y control durante la etapa de embarazo [9].

Algunas veces la sintomatología y el tacto bimanual pueden ser concluyentes en el diagnóstico de las anomalías presentes en el útero, sin embargo, sigue siendo la histerosalpingografía el método más adecuado y eficiente para poner en evidencia tales anomalías [10].

Tratamiento de las manifestaciones

Antes de tartar sobre el tratamiento de un útero didelfo es importante tomar en cuenta los síntomas debido a que si no se presentan no es necesario realizar un tratamiento [4]. De esta manera para tratar un útero didelfo se debe recurrir a cirugía donde se necesitan requisitos para poder acceder a la intervención quirúrgica como son: un estudio exhaustivo para descartar otras causas de aborto, una histerosalpingografía para determinar el tipo de anomalía, un pielograma endovenoso por la coexistencia de anomalías del tracto urinario, finalmente debe de haber transcurrido por lo menos 6 meses del último aborto, tiempo mínimo para obtener un buen proceso de cicatrización [4].

Siendo así quirúrgicamente se realiza una resección del tabique para así realizar la formación de un solo cuerpo uterino, también se puede emplear una técnica donde se realiza una incisión transversa con una sección de los músculos rectos, donde se realiza una resección del tabique junto con la sutura de los dos hemiuteros en tres planos [11].

3 Materiales y métodos

A partir del análisis antes expuesto, es posible modelar el complicación de diagnóstico y tratamiento de útero didelfo como un problema de toma de decisión multicriterio [12, 13]. Formalmente se representa como:

- Un conjunto de alternativas que representan los pacientes objetos de análisis $A = \{A_1, \ldots A_n\},\ n \geq 2$ que se encuentran caracterizados por:
- Un conjunto de criterios que influyen en recomendación de diagnóstico y tratamiento de útero didelfo $C = \{C_1, \ldots C_m\},\ m \geq 2$;

3.1 Métodos Multicriterio

Los problemas de toma de decisiones pueden ser clasificados según las variables que intervienen en el proceso. Se pueden clasificar mediante un ambiente monocriterio o multicriterio. Para un ambiente monocriterio existe una sola variable que determina el comportamiento sobre el procesamiento de las alternativas, por lo tanto existe una implicación directa. Se cumple la condición que p→q, para todo valor que tome la variable objeto de estudio, el resultado implicará positiva o negativamente el valor del objetivo o alternativa [14-16].

Los operados de agregación representan un método de inferencia en el que sus funciones matemáticas son utilizadas en los procesos de toma de decisiones [17], [18] y combinan valores (x, y) en un dominio D y devuelven un valor único.

Dentro de los principales operadores para la agregación de información se encuentra la media aritmética y media ponderada [14-16], tal como se define a continuación:

Definición 1. Un operador WA tiene asociado un vector de pesos V, con $v_i \in [0,1]$ y $\sum_1^n v_i = 1$, expresado de la siguiente forma:

$$WA(a_1, .., a_n) = \sum_{i=1}^{n} v_i a_i \quad (1)$$

Donde v_i representa la importancia de la fuente a_i.

Un operador de agregación de información *Ordered Weighted Averaging,* (OWA por sus siglas en Inglés), Media Ponderada Ordenada propuesto por [19], permite unificar los criterios clásicos de decisión de incertidumbre en una expresión [20].

3.2 Números Neutrosóficos de Valor Único

La neutrosofía consiste en la representación de la neutralidad, fue propuesta por Smarandache [21]. Representa las bases para una serie de teorías matemáticas que generalizan las teorías clásicas y difusas tales como los conjuntos neutrosóficos y la lógica neutrosófica [22].

La definición original de valor de verdad en la lógica neutrosófica es mostrado a continuación [23]:

sean $N = \{(T, I, F) : T, I, F \subseteq [0, 1]\}cn$, una valuación neutrosófica es un mapeo de un grupo de fórmulas proporcionales a N , esto es que por cada sentencia p se tiene:

$$v\,(p) \;=\; (T, I, F) \tag{2}$$

Con el propósito facilitar la aplicación práctica a problema de toma de decisiones y de la ingeniería se realizó la propuesta de los conjuntos Neutrosóficos de Valor Único (SVN) [24] los cuales permiten el empleo de variables lingüísticas [25] lo que aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación [26, 27].

Sea X un universo de discurso. Un SVN sobre X es un objeto de la forma.

$$A \;=\; \{\langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)\rangle : x \in X\}d \tag{3}$$

donde $u_A(x): X \;\rightarrow\; [0,1]$, $r_A(x), : X \;\rightarrow\; [0,1]$ y $v_A(x): X \;\rightarrow\; [0,1]$ con $0 \leq u_A(x) + r_A(x) + v_A(x) :\leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo $u_A(x), r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde a, b, $c \in [0,1]$, y $+ b + c \leq 3$

4 Método para la recomendación de tratamiento de útero didelfo

En la presente sección se describe el funcionamiento del modelo matemático para la toma de decisiones sobre la recomendación de diagnóstico y tratamiento de útero didelfo. Se presentan las características generales que facilitan la comprensión de la propuesta.

El método para la recomendación de diagnóstico y tratamiento de útero didelfo, está diseñado para gestionar el flujo de trabajo del proceso de inferencia en general, realiza tres subprocesos: entrada, procesamiento y salida de información. La Figura 1 muestra un esquema que ilustra el funcionamiento general del método.



Figura 1: Esquema general del funcionamiento del método.

4.1 Descripción de las etapas del método

La entrada de información permite la introducción de los diferentes datos que son necesarios en el proceso de toma de decisiones. Los datos representan la principal fuente de información a ser utilizada en la etapa de procesamiento. En la propuesta, existen datos introducidos por el usuario tales como los casos de pacientes que han sido diagnosticados y tratados por útero didelfo, así como el registro de las principales manifestaciones que presentaron los pacientes, los análisis generales y complementarios que se indicaron, y el resultado y evolución del tratamiento. Estos datos pueden ser ingresados al momento que llega cada paciente, o pueden ser obtenidos desde la Historia Clínica Digital. Además, se registran las alternativas objeto de decisión del proceso de inferencia.

El procesamiento de información representa la capacidad del método para ejecutar cálculos matemáticos a partir de un método de inferencia utilizado que ejecuta una secuencia de operaciones. El procesamiento es la característica que permite la transformación de datos almacenados en información organizada con un objetivo específico.

La salida de información garantiza la representación del resultado generado a partir del procesamiento realizado. Permite devolver el comportamiento de las alternativas a partir del proceso de inferencia realizado mediante las variables objeto de estudio.

4.2 Flujo de trabajo del método

El flujo de trabajo describe la interacción de las diferentes entidades que intervienen en el método, garantiza la representación de términos lingüísticos y la indeterminación mediante números SVN. El flujo de trabajo está compuesto por cuatro actividades (identificación de los criterios en el área de ginecología, determinación del

perfil de los casos en el área de ginecología, evaluación y clasificación, recomendaciones) que soportan el proceso de toma de decisiones del método [28-30]. A continuación se describen las diferentes actividades:

Identificación de los criterios: los criterios son el conjunto de características que describe los síntomas y tratamientos del paciente diagnosticado; representan la base de indicadores evaluativos sobre el cual se conforma el perfil de los pacientes C_i.

Determinación del perfil de los pacientes: el perfil de los pacientes se obtiene de forma directa mediante criterios de expertos.

$$F_{a_j} = \{v_1^j, \dots, v_k^j, \dots v_l^j\}, j = 1, \dots n \quad (4)$$

Las valoraciones de las características de los pacientes a_j, serán expresadas utilizando la escala lingüística S, $v_k^j \in S$ donde $S = \{s_1, \dots, s_g\}$ es el conjunto de términos lingüísticos definidos para evaluar la característica c_k utilizando los números SVN. La descripción de las características está asociada al conjunto de pacientes que representan las alternativas del proceso[31, 32].

$$A = \{a_1, \dots, a_j, \dots, a_n\} \quad (5)$$

Evaluación y clasificación: para la evaluación y clasificación de los síntomas mediante números SVN [33, 34], se tiene:

Sea

$A^* = (A_1^*, A_2^*, \dots, A_n^*)$ sea un vector de números SVN,

tal que:

$A_j^* = (a_j^*, b_j^*, c_j^*)$,

j=(1,2, … , n),

$B_i = (B_{i1}, B_{i2}, \dots, B_{im})$ (i = 1,2, … , m), sean m vectores de n SVN números.

tal que y $B_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$($i$ = 1,2, … , m), (j = 1,2, … , n) entonces la distancia euclidiana es definida como. Las B_i y A^* resulta [34]:

$$d_i = \left(\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{n}\left\{\left(|a_{ij}-a_j^*|\right)^2+\left(|b_{ij}-b_j^*|\right)^2+\left(|c_{ij}-c_j^*|\right)^2\right\}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

(i = 1,2, … , m)

A partir de esta distancia euclidiana se puede definir una medida de similitud [35], [25]. En la medida en que la alternativa se A_i se encuentra más semejante perfil del paciente (s_i) mejor será esta, permitiendo establecer un orden entre alternativas [36, 37, 41, 42].

La obtención de las preferencias de las alternativas se hace a partir de la evaluación que se obtiene del comportamiento de los indicadores donde:

$$\boldsymbol{A}_i\left[F_{a_j}\right] = \left[Pre_y\right] \quad (10)$$

Para cada alternativa A que posee un perfil F_{a_j} se le hace corresponder un conjunto de preferencias Pre_y que una sobre el comportamiento del paciente, donde:

$[Pre_y]$: es el arreglo resultante como preferencia de las alternativas respecto a un conjunto de indicadores $Pre \in \mathbb{N}, [0,1]$. El valor de Pre_y.

Para el proceso de inferencia sobre la recomendación de tratamiento se parte de:

$$\boldsymbol{A}_i = \left[Pre_y, W_z\right] \quad (11)$$

Donde:

Pre_y: representa el conjunto de preferencia sobre $\boldsymbol{A}_i$.

W_z : representa el vector de peso referido por $_z$.

El proceso de evaluación se realiza mediante el método multicriterio WA [38, 39]. El conjunto de recomendaciones están asociadas al resultado obtenido en la evaluación a partir del cual es calculada la similitud entre el perfil de los pacientes que han sido diagnosticados anteriormente y es ordenada de acuerdo a la similitud obtenida. La mejor evaluación será aquella que mejor satisfaga las necesidades del perfil con mayor similitud.

5 Resultados y discusión

La presente sección describe un ejemplo para demostrar la aplicabilidad del método para la recomendación de diagnóstico y tratamiento de útero didelfo. El ejemplo presenta los elementos fundamentales sintetizados para facilitar la comprensión de los lectores. El método fue implementado para la recomendación de tratamientos en el área de ginecología del hospital regional docente de "Riobamba".

Para aplicar del método multicriterio WA, se estructuran los criterios evaluativos del problema y las alternativas objeto de estudio. A partir del comportamiento de los indicadores se obtienen las preferencias para evaluar las alternativas y realizar el proceso de clasificación. El objetivo es evaluar las preferencias sobre los indicadores que representa la recomendación de tratamiento de útero didelfo, los criterios evaluativos son representados por los principales indicadores de calidad.

Los expertos expresan la valoración del cumplimiento de los criterios mediante la valoración neutrosófica. Los atributos se formulan en la escala lingüística presentada en la Tabla 1, sustituyendo sus términos lingüísticos equivalentes.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alto (EA)	(1,0,0)
Muy muy alto (MMA)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy alto (MA)	(0.8,0,15,0.20)
Alto (A)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente alto (MDA)	(0.60,0.35,0.40)
Medio (M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente bajo(MDB)	(0.40,0.65,0.60)
Bajo (B)	(0.30,0.75,0.70)
Muy bajo (MB)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy bajo (MMB)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente bajo (EB)	(0,1,1)

El problema es modelado mediante el conjunto de pacientes que representan las alternativas tal como se refiere a continuación:

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_{7,}\}$$

Que son descritos por el conjunto de atributos que representan los criterios evaluativos de los casos.

$$C = \{c_1, c_2, c_3, c_{4,} c_{5,} c_{6,} c_7\}$$

Donde:

c_1 Parto prematuro.

c_2 Problemas renales.

c_3 Ruptura prematura de membranas.

c_4 Resultado del tacto bimanual.

c_5 Resultado de la histerosalpingografía.

c_6 Resultado del examen pélvico de rutina.

c_7 Abortos espontáneos repetidos.

La Tabla 2 muestra la vista de datos utilizadas para el presente caso de estudio.

Tabla 2: Vista de datos de los casos.

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	c_6	c_7
a_1	M	A	MMA	M	M	MA	M
a_2	B	A	MMA	M	MMA	A	MDA
a_3	B	A	B	M	M	A	MMA
a_4	M	M	MA	M	MA	M	A
a_5	A	A	MMA	A	MMA	A	M
a_6	M	M	MA	M	M	A	MMA
a_7	MMA	A	M	MDA	B	A	MA

Si un miembro del personal médico u_e, desea recibir las recomendaciones del modelo, deberá proveer información al mismo expresando sus preferencias. En este caso:

$$P_e = \{\text{MMA}, \text{A}, \text{M}, \text{MDA}, \text{M}, \text{MA}\}$$

El siguiente paso del ejemplo, es el cálculo de la similitud entre el perfil del paciente y los almacenados en la base de datos.

Tabla 3: Similitud entre los perfiles almacenados y el paciente a ser diagnosticado.

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
0.28	0.28	0.48	0	0.28	0.28	0.85

Para el proceso de generación de recomendaciones, se recomiendan aquellos que más se acerquen al perfil del paciente que requiere diagnóstico, posteriormente se realiza un ordenamiento de los perfiles.

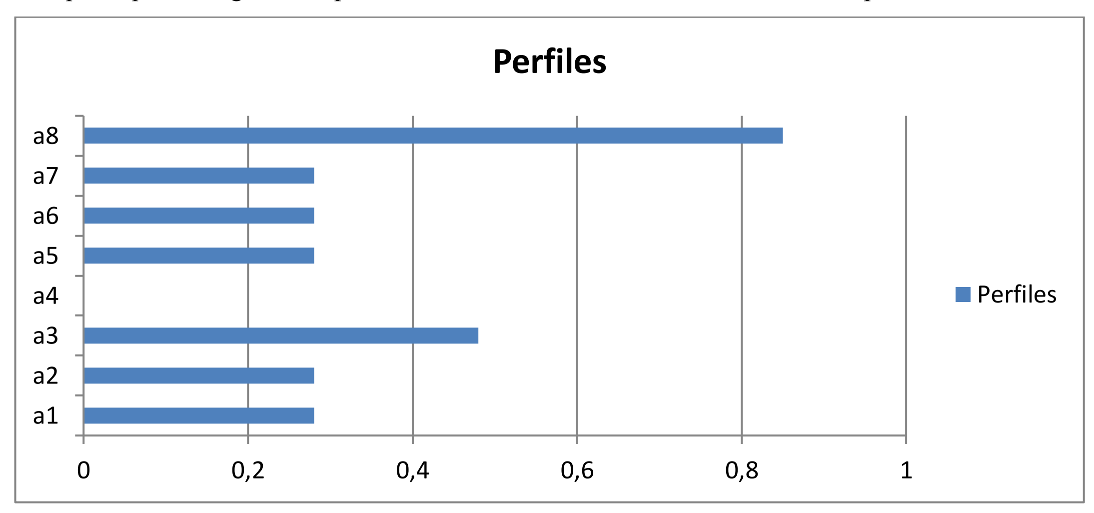


Figura 2: Ordenamiento de los perfiles.

A partir de esta comparación, los perfiles de pacientes resultantes son expresados mediante el siguiente orden de prioridad.

$$\{a_7, a_3\}$$

El modelo propuesto recomendará los dos perfiles de pacientes ya diagnosticados, más cercano al paciente que actualmente se encuentra en análisis. Las recomendaciones están formadas por:

$$a_7$$

A partir del resultado, el perfil que mejor evaluación posee para representar la propuesta de evaluación óptima es a_7.

Discusiones

La metaplasia uterina se produce por alteración de la fusión de las trompas de Falopio de Müller bilateral, manteniendo el crecimiento individual. Su frecuencia puede variar, con un caso cada 30.000 mujeres. Los múltiplos intrauterinos anormales se estiman en 1 en un millón de mujeres, una estimación dado que se informan muy pocos casos en todo el mundo. Las complicaciones obstétricas del embarazo intrauterino atópico incluyen trabajo de parto prematuro, presentación podálica y ruptura prematura de membranas, en orden de frecuencia.

El informe del caso de Kanakas describe que los gemelos tienen un alto riesgo obstétrico, debido a la alta frecuencia de complicaciones neonatales, que incluyen puntajes de Apgar bajos, pequeños para la edad gestacional, enfermedad endometrial y aumento de la mortalidad. Los fetos hemiuterinos funcionales que se originan de un conducto de Müller (el cuerno del útero de la dálmata, unicollis) tienen un mejor pronóstico en términos de tasas de aborto espontáneo que aquellos en un útero mitral, septado o ectópico. nuestro paciente Ambos casos tenían la misma edad gestacional de 3 y 3 ,5 semanas por inducción del trabajo de parto y resolución por cesárea.

Hay una serie de casos publicados por otros autores, de gemelas con útero didelfo, ya que cada una de las dos hemiuterinas queda embarazada, incluso retrasando el nacimiento de cualquiera de las dos hemiuterinas si es

necesario, como los casos escritos por Nohara [40, 43, 44] en 2003 y Chiriboga [1] en 2019, también describen el parto prematuro como una de las principales complicaciones de este tipo de patología.

El embarazo gemelar en una paciente con útero didelfo es una condición rara que ocurre cuando existe una fusión incompleta de los túbulos, el embarazo múltiple bilateral para que se desarrollen individualmente, entre las complicaciones más comúnmente reportadas se encuentra el parto prematuro, ruptura prematura de membranas, presentación podálica, frecuencia, la tasa de gemelos en un útero es baja, estimada en 1 por millón de habitantes, lo que dificulta hacer una comparación exacta a partir de los datos recopilados. La interrupción del embarazo por inducción del parto en estos casos fue similar en algunos estudios, alrededor 3 semanas de gestación. Además, en los casos en que se examinaron gemelos en el útero con mellizos y mellizos, se informó periódicamente que la decisión del médico de dar a luz por vía de parto fue cesárea en todos los casos. [45]

Conclusión

El presente trabajo propuso un método para la recomendación de diagnóstico y tratamiento de útero didelfo a partir de la utilización de un enfoque multicriterio. Se basó en los números neutrosóficos como la teoría que permitió abordar la incertidumbre y la imprecisión para la evaluación de los criterios que determinan la recomendación del tratamiento. El empleo de los números Neutrosóficos de Valor Único nutrió el método propuesto mediante su representación de la incertidumbre para la confección de perfiles de paciente para evaluar su diagnóstico y tratamiento.

Se considera que la malformación uterina resultante del desarrollo anormal de los conductos de Müller durante la embriogénesis, principalmente debido a su fusión fallida; otros se deben a fallas en más de una etapa de formación normal. Esta última parece ser la razón por la que existen tantas anomalías anatómicas y un gran número de posibles combinaciones en las malformaciones congénitas de los genitales femeninos. Específicamente, las malformaciones de Müller más comunes fueron hipoplasia septal, bilateral, arqueada, congénita (doble), unicorne y uterina. Otros tipos menos frecuentes son los que se originan en el seno urogenital, como la displasia/displasia septal y cervicovaginal, con una frecuencia del 0,1-3,8%. Estas malformaciones pueden ocurrir de forma independiente o en combinación con anomalías de los conductos de Müller.

El método propuesto realiza recomendaciones para contribuir al diagnóstico y tratamiento de útero didelfo. Sin embargo, esta malformación puede aumentar el riesgo de tener un aborto espontáneo o un parto prematuro, su diagnóstico y tratamiento de ser necesario ayuda a minimizar los índices de morbilidad y mortalidad en la población afectada, por ende, es importante que las autoridades de salud deben considerar el examen pélvico de rutina y confirmar esta malformación congénita con una ecografía, además de apoyarse en el método de recomendaciones propuesto.

Referencias

[1] R. Chiriboga-Vivanco, and D. Gonzaga-Aguilar, "Útero didelfo, bicollis con embarazo gemelar: revisión de la literatura a propósito de un caso," *Revista chilena de obstetricia y ginecología,* vol. 84, no. 1, pp. 75-81, 2019.

[2] G. Cornelio Rodríguez, S. Casas Romero, J. L. Ramírez Arias, and R. Herrera Méndez, "Útero bicorne. Reporte de caso," *Revista de la Facultad de Medicina (México),* vol. 61, no. 2, pp. 20-23, 2018.

[3] A. Kably Ambe, "Ginecología y Obstetricia de México: a un año del inicio de la pandemia," *Ginecología y obstetricia de México,* vol. 89, no. 4, 2021.

[4] A. d. R. S. de Escolero, and R. G. F. Paredes, "Embarazo múltiple en útero Didelfo y Bicollis. Reporte de caso," *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud,* vol. 3, no. 2, pp. 44-49, 2020.

[5] R. G. F. Paredes, "Embarazo múltiple en útero didelfo y bicollis," *Compartir,* vol. 31, pp. 18149, 2020.

[6] Y. del Socorro Conde-Gutiérrez, N. Cruz-López, and L. C. Jiménez-Ibáñez, "Didelphys uterus as a cause of spontaneous uterine rupture. A case report," *Ginecología y Obstetricia de México,* vol. 88, no. 06, pp. 407-411, 2020.

[7] Y. d. S. Conde-Gutiérrez, N. Cruz-López, and L. C. Jiménez-Ibáñez, "Útero didelfo como causa de ruptura uterina espontánea. Reporte de un caso," *Ginecología y obstetricia de México,* vol. 88, no. 6, pp. 407-411, 2020.

[8] F. Pereira, Á. Montilla, E. Pereira, and O. Suárez, "Histerectomía de urgencia por ruptura de útero didelfo grávido: reporte de caso," *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela,* vol. 66, no. 1, pp. 21-28, 2006.

[9] D. P. M. Muentes, J. L. B. Zuleta, J. S. Cortázar, and M. d. G. G. Pérez, "Malformación de los conductos müllerianos; útero didelfo y lesiones asociadas. Caracterización por resonancia magnética," *Acta Médica Grupo Ángeles,* vol. 8, no. 4, pp. 223-226, 2010.

[10] M. Ahumaran, S. Lesyk, and F. Abramzon, "Útero didelfo y asociación con agenesia renal: presentación de un caso y revisión de la literatura," *Rev. argent. ultrason*, pp. 148-150, 2012.

[11] R. G. Flores Paredes, "Embarazo multiple en utero didelfo y bicollis.. Reporte de caso," *Alerta (San Salvador)*, 2020.

[12] A. Grajales Quintero, E. Serrano Moya, and C. Hahan Von, "Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación," *Luna Azul,* vol. 36, no. 1, pp. 285-306, 2013.

[13] C. Bouza. "Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en contabilidad, administración, economía," https://www.researchgate.net/publication/303551295_METODOS_CUANTITATIVOS_PARA_LA_TOMA_DE_DECISIONES_EN_CONTABILIDAD_ADMINISTRACION_ECONOMIA.

[14] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

[15] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.

[16] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

[17] I. Grau, and R. Grau, "Aplicación de sistemas neuroborrosos a problemas de resistencia antiviral del VIH," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas,* vol. 6, no. 2, 2012.

[18] K. Pérez, "Modelo de proceso de logro de consenso en mapas cognitivos difusos para la toma de decisiones en grupo," Tesis Doctoral, Facultad 4, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.

[19] R. Yager, "On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria decisionmaking," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics,* vol. 18, no. 1, pp. 183-190, 1988.

[20] D. Filev, and R. Yager, "On the issue of obtaining OWA operator weights," *Fuzzy sets and systems,* vol. 94 no. 2, pp. 157-169, 1998.

[21] F. Smarandache, "A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic," *Philosophy*, pp. 1-141, 1999.

[22] F. Smarandache, *A Unifying Field in Logics: Neutrosophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability: Neutrsophic Logic. Neutrosophy, Neutrosophic Set, Neutrosophic Probability*: Infinite Study, 2005.

[23] H. Wang, F. Smarandache, R. Sunderraman, and Y. Q. Zhang, *Interval Neutrosophic Sets and Logic: Theory and Applications in Computing: Theory and Applications in Computing*: Hexis, 2005.

[24] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.

[25] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingenieria y Universidad: Engineering for Development,* vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.

[26] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.

[27] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

[28] B. B. Fonseca, and O. Mar, "Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.

[29] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[30] O. Mar, and B. Bron, "Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso," *Serie Científica*, pp. 79-90.

[31] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.

[32] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

[33] J. Ye, "Single-valued neutrosophic minimum spanning tree and its clustering method," *Journal of intelligent Systems,* vol. 23, no. 3, pp. 311-324, 2014.

[34] R. Sahin, and M. Yigider, "A Multi-criteria neutrosophic group decision making metod based TOPSIS for supplier selection," *arXiv preprint arXiv:1412.5077*, 2014.

[35] K. Pérez-Teruel, M. Leyva-Vázquez, and V. Estrada-Sentí, "Mental models consensus process using fuzzy cognitive maps and computing with words," *Ingeniería y Universidad,* vol. 19, no. 1, pp. 173-188, 2015.

[36] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[37] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial,* vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.

[38] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.

[39] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[40] M. Nohara, M. Nakayama, H. Masamoto, K. Nakazato, K. Sakumoto, and K. Kanazawa, "Twin pregnancy in each half of a uterus didelphys with a delivery interval of 66 days," *BJOG An International Journal of Obstetrics and Gynaecology,* vol. 110, no. 3, pp. 331-332, 2003.

[41] Leyva, M., Hernández, R., & Estupiñán, J. "Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica". Universidad Y Sociedad, vol 13 no S3 pp 262-266, 2021.

[42] Estupiñán Ricardo, J., Martínez Vásquez, Á. B., Acosta Herrera, R. A., Villacrés Álvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernández, N. (2018). Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. no 24 pp 1-19, 2018

[43] Yactayo, D. V. G., Pawelczyk, C. A. A., Cahuana, L. E. H., Vásquez, E. R. C., & Fernández, D. M. M. Gestión de recursos humanos del personal civil administrativo del departamento de Educación del Hospital Militar Central Lima, Perú. Universidad y Sociedad, vol 13 no S3, pp 346-355. 2021.

[44] Hancco Cahuana, L. E., Mamani Cahuachia, K. Y., Gutiérrez Yactayo, D. V., & Macazana Fernández, D. M. ¨Las TIC y el aprendizaje del área de comunicación de los cadetes de la compañía de aspirantes de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2019¨. Conrado, vol 17 no 79, pp 271-282. 2021.

[45] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

Recibido: Octubre 14, 2022. **Aceptado:** Diciembre 22, 2022

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023

University of New Mexico



Método neutrosófico para la recomendación en la identificación de Distrofia Muscular de Duchenne

Neutrosophic method for the recommendation in the identification of Duchenne Muscular Dystrophy

Daniela Abigaíl Cobo Álvarez[1], Clara Daniela Carrasco Estupiñán[2], and Paula Alejandra Atiencia Santamaría[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.danielacobo@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.claradce01@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ambato, Ecuador. E-mail: ma.paulaaas47@uniandes.edu.ec

Resumen. La Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) es una enfermedad genética ligada al cromosoma X, se caracteriza clínicamente por causar una debilidad muscular progresiva. Dicha patología tiene una incidencia de 1 por cada 3500-6000 varones nacidos, causada por la mutación del gen DMD, que codifica la distrofina. Esta proteína es subsarcolémica, caracterizada por ser esencial para la estabilidad muscular estructural. En la actualidad no existe un tratamiento terapéutico eficaz, el único fármaco que ha demostrado modificar la historia natural de la enfermedad han sido los corticoides. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para la recomendación en la identificación de Distrofia Muscular de Duchenne. Se realizó un estudio analítico transversal de origen descriptivo con características retrospectivas y fines prospectivos. También, se usó un muestreo aleatorio en la historia clínica y su enfermedad de DMD en el Hospital Docente Ambato durante el periodo 2022. Esta información es registrada en un formulario diseñado para nutrir la información de entrada del método neutrosófico de recomendación. A pesar de que en la actualidad no se dispone de un tratamiento curativo, existen estrategias que permiten retrasar la evolución natural de la enfermedad y la aparición de las complicaciones.

Palabras Claves: Duchenne, Becker, distrofias musculares, distrofina, diagnóstico, método, números neutrosófico.

Summary. Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) is an X-linked genetic disease, clinically characterized by causing progressive muscle weakness. This pathology has an incidence of 1 per 3,500-6,000 male births, caused by the mutation of the DMD gene, which encodes dystrophin. This protein is subsarcolemic, characterized by being essential for structural muscle stability. Currently there is no effective therapeutic treatment, the only drug that has been shown to modify the natural history of the disease has been corticosteroids. The objective of this research is to develop a neutrosophic method for the recommendation in the identification of Duchenne Muscular Dystrophy. A cross-sectional analytical study of descriptive origin with retrospective characteristics and prospective purposes will be carried out. Also, random sampling will be used in the clinical history and DMD disease at the Ambato Teaching Hospital during the period 2022. This information is recorded in a form designed to feed the input information of the neutrosophic method of recommendation. Although there is currently no curative treatment available, there are strategies that allow the natural evolution of the disease and the appearance of complications to be delayed.

key words: Duchenne, Becker, muscular dystrophies, dystrophin, diagnosis, method, neutrosophic numbers.

1 Introducción

La distrofia muscular de Duchenne es un trastorno hereditario en el cual se denota la debilidad muscular que avanza con el tiempo [1]. Este trastorno se manifiesta principalmente en los varones debido al gen de la DMD que se encuentra en el cromosoma X, es la distrofia muscular que más afecta al humano. Algunos de los síntomas más frecuentes son la dificultad para levantarse o correr, trastornos de aprendizaje, caídas frecuentes, gran tamaño de las pantorrillas [2]. Lastimosamente esta enfermedad no tiene cura, pero se puede mejorar la vida de estos pacientes con fisioterapia y medicamentos para controlar síntomas y signos. La mayoría de las alteraciones,

comienzan antes de los cuatro años [3].

El debilitamiento muscular se debe a la deficiencia de la proteína distrofina que es realmente importante para la función correcta de fibras musculares. La expectativa sobre el tratamiento hace algunos años fue casi nula, es por eso que aún no existe por ahora una cura definitiva [4].

El pronóstico de vida de los pacientes con esta distrofia no es muy larga. Esta esperanza de vida no suele pasar de los treinta años. Este trastorno no suele afectar muy seguido a mujeres, pero en ocasiones como la inactivación X, lo cual hace que la mujer tenga un estado de X0, y no XX, por lo que algunas mujeres pueden llegar a ser parcialmente afectadas [5]. Eso sin contar los casos de endogamia donde la reproducción entre individuos de ascendencia común puede causar aún más problemas de salud a futuras generaciones.

La distrofia muscular de Duchenne es la distrofia más común, es una enfermedad recesiva letal, ligada al cromosoma X. Un niño hereda el cromosoma X de su madre y el cromosoma Y de su padre, y el cromosoma X es el único que puede contener el gen de la DMD. Caracterizada por la debilidad muscular progresiva que con el tiempo desarrolla complicaciones cardíacas, músculo esqueléticas, respiratorias que ocasionan dependencia, discapacidad y finalmente la muerte prematura en la mayoría de los casos [6].

Se sabe que sus signos y síntomas comienzan a edad corta, las madres suelen darse cuenta rápidamente ya que sus hijos como es el caso presentan retraso en conseguir objetivos como gatear o caminar de forma independiente, además en el rendimiento académico, está etapa suele ser tormentosa. Si bien es cierto que la DMD es una enfermedad muscular, puede involucrar problemas cognitivos [7].

Los exámenes complementarios ayudan a tratar al paciente de forma concreta, y eficaz, sin embargo, la DMD no tiene cura por lo que se recetan medicamentos para el dolor que causa, se recomienda asistir a citas con el fisioterapeuta para lograr así mejoría o retrasar el avance de la enfermedad [8].

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un método neutrosófico para la recomendación en la identificación de Distrofia Muscular de Duchenne. Se realiza un estudio analítico transversal de origen descriptivo con características retrospectivas y fines prospectivos.

2.1 Preliminares

La presente sección describe el funcionamiento del método neutrosófico para la recomendación en la identificación de Distrofia Muscular de Duchenne. El método modela las relaciones causales entre los diferentes conceptos mediante mapa cognitivo neutrosófico.

El método sustenta los siguientes principios: Integración del conocimiento causal mediante Mapa Cognitivo Neutrosófico (MCN) para la recomendación en la identificación de perfiles de pacientes con DMD. Identificación mediante el equipo de expertos de las relaciones causales.

El diseño del método está estructurado para la recomendación en la identificación de perfiles de pacientes con DMD. Posee tres etapas básicas: entrada, procesamiento y salida.

El método propuesto está estructurado para soportar la gestión del proceso de inferencia para recomendación en la identificación de perfiles de comportamiento económico. Emplea un enfoque multicriterio como base para la inferencia, se auxilia de expertos para nutrir la base de conocimiento [9], [10], [11].

El conjunto de indicadores evaluativos representan una de las entradas del sistema que necesario para la actividad de inferencia. La actividad de inferencia representa el núcleo fundamental para el razonamiento del método [12], [13], [14].

3 Diseño del método para la recomendación en la identificación de perfiles de pacientes con DMD

La presente sección realiza una descripción del método propuesto. Se detallan las diferentes actividades que garantizan la inferencia de la etapa procesamiento. Las actividades están computadas por: identificar los criterios evaluativos, determinar las relaciones causales, obtener el MCN resultante de las relaciones causales, inferencia del proceso [15, 16]. La Figura 2 muestra el flujo de la etapa de procesamiento.

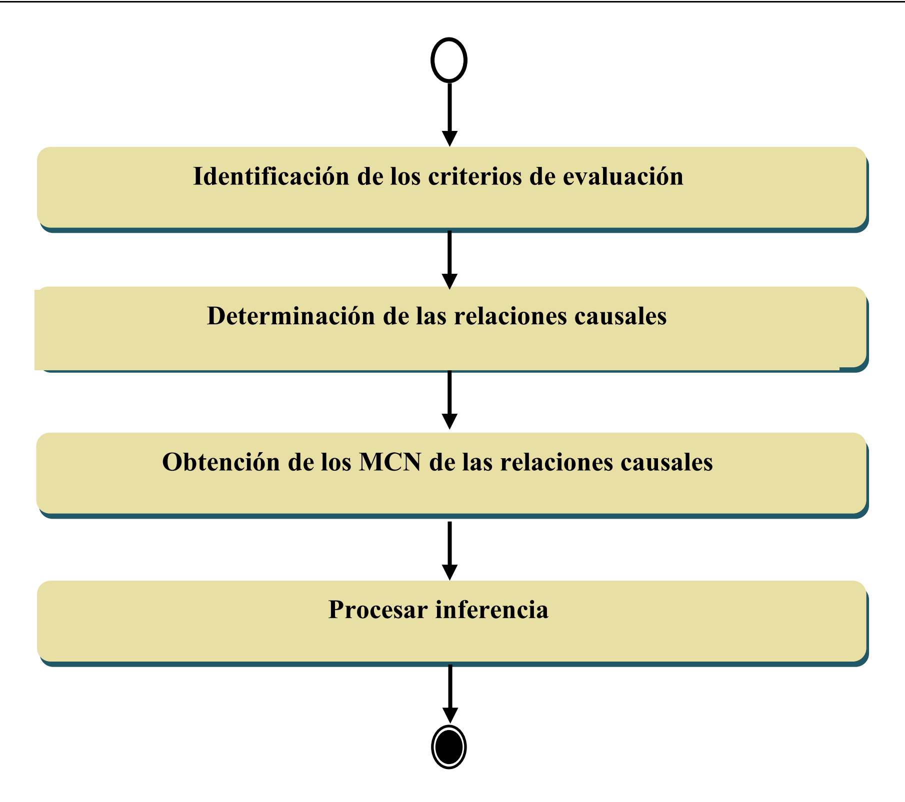


Figura 2. Flujo de trabajo de la etapa de procesamiento.

Actividad 1: Identificación de los criterios evaluativos.

La actividad inicia con la identificación de los expertos que intervienen en el proceso. A partir del trabajo del grupo de experto se determinan los criterios que se tendrán en cuenta para la inferencia del proceso.

La actividad utiliza un sistema de trabajo en grupo mediante un enfoque multicriterio. Formalmente se puede definir el problema de recomendación de la identificación de Distrofia Muscular de Duchenne a partir de la ponderación de sus manifestaciones:

El número de indicadores evaluativos del proceso donde:

$$I = \{\mathrm{i}_1, \ldots \mathrm{i}_\mathrm{n}\} \quad (1)$$

El número de expertos que interviene en la valoración multicriterio donde:

$$E = \{\mathrm{m}_1, \ldots \mathrm{m}_\mathrm{n}\} \quad (2)$$

El resultado de la actividad es la obtención de los diferentes indicadores evaluativos sobre los perfiles de pacientes con DMD.

Actividad 2: determinaciones de las relaciones causales de los criterios.

Una vez obtenidos los criterios evaluativos. Se determina las relaciones causales. Las relaciones causales constituyen la expresión de causalidad entre los diferentes criterios evaluativos.

La determinación de las relaciones causales consiste en establecer a partir del trabajo en grupo la implicación entre conceptos. La información resultante representa el conocimiento primario para nutrir el proceso de inferencia.

Las relaciones causales son representadas por variables difusas expresadas como términos lingüísticos. En los modelos lingüísticos se suelen usar conjuntos de etiquetas lingüísticas con granularidad no superior a 13 [17], [18]. Es común utilizar conjuntos de granularidad impar, donde existe una etiqueta central y el resto de las etiquetas se distribuyen simétricamente a su alrededor [19, 20].

Actividad 3: obtención del MCN.

Durante la etapa de ingeniería del conocimiento cada experto expresa la relación que existe entre cada par de conceptos C_i y C_j del mapa. Entonces, para cada relación causal se obtienen K reglas con la siguiente estructura: Si C_i es A entonces C_j es B y el peso W_{ij} es C.
Cada nodo constituye un concepto causal, esta característica hace que la representación sea flexible para visualizar el conocimiento humano [21]. La matriz de adyacencia se obtiene a partir los valores asignados a los arcos [22], [23] .

Los valores que se obtienen por el grupo de experto que intervienen en el proceso son agregados conformándose el conocimiento general con las relaciones entre los criterios. La actividad obtiene como resultado el FCM resultante [24], [25].

A partir de la obtención de las relaciones causales, se realiza el análisis estático [26, 27]. Se toma de referencia el conocimiento almacenado en la matriz de adyacencia [28-30-44-45]. Para el desarrollo del presente método se trabaja con el grado de salida tal como muestra la ecuación (3) [31],[32], [33].

$$id_i = \sum_{i=1}^{n} \left\| I_{ji} \right\| \tag{3}$$

Actividad 4: procesamientos de la inferencia:

Un sistema modelado por un MCN evolucionará durante el tiempo, donde la activación de cada neurona dependerá del grado de activación de sus antecedentes en la iteración anterior. Normalmente este proceso se repite hasta que el sistema estabilice o se alcance un número máximo de iteraciones [34, 35, 43].

El procesamiento para la inferencia, consiste en calcular el vector de estado A a través del tiempo, para una condición inicial A^0 [36]. De forma análoga a otros sistemas neuronales, la activación de C_i dependerá de la activación las neuronas que inciden directamente sobre el concepto C_i y de los pesos causales asociados a dicho concepto. La ecuación 6 muestra la expresión utilizada para el procesamiento.

$$A_i^{(K+1)} = f\left(A_i^{(K)} \sum_{i=1;\, j\neq i}^{n} A_i^{(K)} * W_{ji} \right) \tag{4}$$

Donde:
$A_i^{(K+1)}$: es el valor del concepto C_i en el paso k+1 de la simulación,
$A_i^{(K)}$: es el valor del concepto C_j en el paso k de la simulación,
W_{ji}: es el peso de la conexión que va del concepto C_j al concepto C_i y f (x) es la función de activación.

Los sistemas inestables pueden ser totalmente caóticos o cíclicos, y son frecuentes en modelos continuos. En resumen, el proceso de inferencia en un MCD puede mostrar una de las siguientes características:

Estados de estabilidad: si $\exists tk \in \mathbb{N}: A_i^{(t+x)} = A_i^{(t)} \forall t > tk$ por tanto, después de la iteración tk el FCM producirá el mismo vector de estado. Después esta configuración es ideal, pues representa la codificación de un patrón oculto en la causalidad [37], [38].

Estados cíclicos: si $\exists tk, P \in \mathbb{N}: A_i^{(t+p)} = A_i^{(t)} \forall t > tk$. El mapa tiene un comportamiento cíclico con periodo P. En este caso el sistema producirá el mismo vector de estado cada P-ciclos del proceso de inferencia [39], [40].

Estado caótico: el mapa produce un vector de estado diferente en cada ciclo. Los conceptos siempre varían su valor de activación [41], [42].

4 Presentación del caso clínico

Paciente masculino mestizo de 33 años, procedente de Ambato, de ocupación chofer, con un grupo sanguíneo 0+, con antecedente de distrofia muscular que apareció a los 14 años dificultando la deambulación. Fue estudiado en el HEE, sin embargo, no se realizó estudios genéticos. Presentan antecedentes familiares con la misma patología 2 hermanas, por aparente consanguinidad de padres primos en tercer lugar. Se refiere dolor lumbar y debilitamiento muscular en brazos y piernas con limitación funcional que aparentemente a los 14 años intensificó a los 23. Se realizó varios exámenes complementarios que fueron realmente útiles a la hora de diagnosticar y tratar al paciente

Exámenes complementarios

- Fuerza muscular cintura escapular ¾

- Distal ambas cinturas: 5/5
- BH VCM: 79 gb
- HCM: 26.8 pg
- Glucosa: 283 mg/dL
- Urea: 28 mg/dL
- Creatina: 0.63 mg/D
- úrico: 5.1 mg/dL
- Ast: 19 U/L
- Alt: 36 U/L
- Albúmina: 4.6 g/dL
- Tsh: 17 Mul/L
- Ekg: Arritmia sinusal.
- Ecocardiograma: Normal.
- Glicemia capilar 344 mg/dl
- Hcto: 56%
- Prueba A1C: Positivo

En este caso el paciente presenta muchos factores de riesgo, donde al revisar los exámenes complementarios se encuentras varias enfermedades ligadas al DMD, en la segunda consulta que se tuvo con el paciente N.N, tuvo el resultado de los exámenes A1C donde se pudo confirmar que el paciente tiene un cuadro de diabetes. Es un caso donde se debe hacer exámenes genéticos aun no realizados ya que tiene padres con aparente consanguinidad (primos en tercer grado). Actualmente el paciente sigue en tratamiento y acude a consulta en el Hospital Regional Docente Ambato.

5 Implementación del método para la recomendación en la identificación de perfiles de pacientes con DMD

La presente sección ilustra la implementación del método propuesto. Se describe un estudio de caso para para la recomendación en la identificación de perfiles de pacientes con DMD en 6 pacientes que asistieron a la consulta del Hospital Regional Docente Ambato, y cuyo registro histórico aparece en los archivos de historias clínicas. A continuación se describen los resultados del estudio:

Actividad 1 Identificación de los criterios evaluativos:

Para el desarrollo de estudio, se consultaron 5 expertos. El grupo representa la base para la definición de los criterios evaluativos y las relaciones causales. A partir del trabajo realizado por el grupo de expertos se identificaron el conjunto de criterios. La tabla 1 muestra el resultado de los criterios identificados.

Tabla 1. Criterios evaluativos.

No.	Criterios
1	Dificultad para tragar
2	Escoliosis
3	Pérdida de músculo o acortamiento permanente del músculo
4	Anomalías en la forma de caminar

Actividad 2 determinaciones de las relaciones causales de los criterios:

Para la identificación de las relaciones causales se obtuvo la información del grupo de expertos que participa en el proceso. Se identificaron como resultado 5 matrices de adyacencia con el conocimiento expresado por cada experto. Las matrices pasaron por un proceso de agregación en la que se genera como resultado final una matriz de adyacencias resultante. La tabla 2 muestra la matriz de adyacencia resultante del proceso.

Tabla 2. Matriz de adyacencia Indicadores evaluativos.

	C_1	**C_2**	**C_3**	**C_4**
C_1	[0.00]	[1,0,0]	[0.70,0.25,0.30]	[1,0,0]
C_2	[1,0,0]	[0.00]	[0.8,0,15,0.20]	[0.8,0,15,0.20]
C_3	[0.70,0.25,0.30]	[0.8,0,15,0.20]	[0.00]	[0.8,0,15,0.20]
C_4	[1,0,0]	[0.8,0,15,0.20]	[0.8,0,15,0.20]	[0.00]

Actividad 3 obtenciones del MCN:

Una vez obtenidos los indicadores evaluativos y sus relaciones causales correspondientes en la actividad 2, se realiza la representación del conocimiento en el MCN resultante.

Actividad 4 procesamientos de la inferencia:

La matriz de adyacencia posee el conocimiento necesario para determinar los pesos atribuidos a cada indicador evaluativo. Para calcular los pesos, se emplea la ecuación 3. La tabla 3 muestra los resultados del cálculo realizado.

Tabla 3: Peso atribuido a los indicadores criterios.

Criterios	**Descripción del criterio evaluativo**	Peso
C_1	Dificultad para tragar	[0.675,0,10,0.20]
C_2	Escoliosis	[0.65,0,15,0.20]
C_3	Pérdida de músculo o acortamiento permanente del músculo	[0.575,0,15,0.20]
C_4	Anomalías en la forma de caminar	[0.65,0,10,0.20]

Una vez determinado los pesos de los indicadores. Se determinan los perfiles de pacientes diagnosticados con DMD de 6 pacientes cuyas historias clínicas fueron analizadas y registradas en el sistema. Las tabla 4 muestran los resultados del cálculo realizado.

Tabla 4: Cálculo de preferencias atribuidas del comportamiento de DMD de una alternativa.

Criterio	Peso	**Preferencia**	**Agregación**
C_1	[0.675,0,10,0.20]	[1,0,0]	[0.675,0,15,0.20]
C_2	[0.65,0,15,0.20]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.585,0,15,0.20]
C_3	[0.575,0,15,0.20]	[1,0,0]	[0.575,0,15,0.20]
C_4	[0.65,0,10,0.20]	[1,0,0]	[0.65,0,15,0.20]
Índice			[0,62,0,15,0.20]

La figura 3 muestra una gráfica con el comportamiento de los diferentes indicadores en 6 pacientes diagnosticados con DMD.

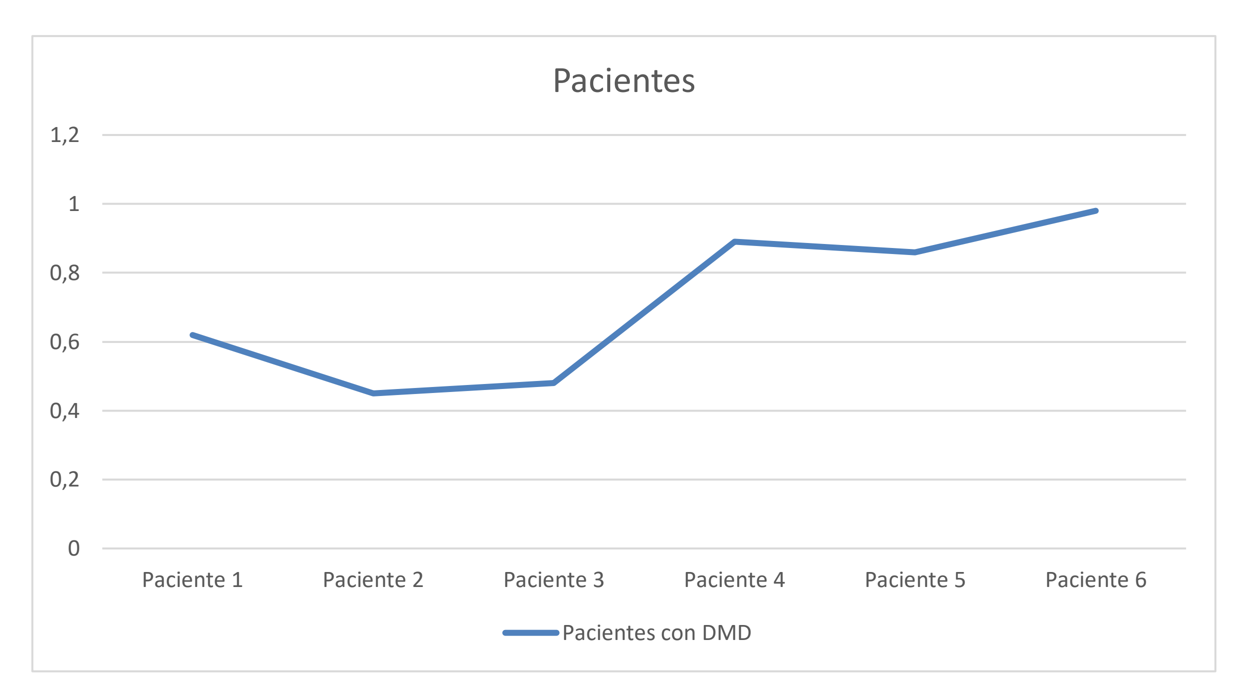


Figura 3. Comportamiento de los diferentes indicadores por cada uno de los pacientes diagnosticados.

A partir de las recomendaciones emitidas por em método de recomendación, que realizó la inferencia a partir del perfil de 6 pacientes diagnosticados con DMD, se realizaron los análisis corrrespondientes del paciente objeto de estudio, el cual, en concordancia con la recomendación, fue diagnosticado con DMD y tratado en el Hospital General Docente Ambato. La DMD podría clasificarse en uno de los principales problemas que presenta, claramente una discapacidad física del 74% afecta la vida del paciente de forma drástica, además de presentar diabetes e hipotiroidismo.

Discusiones

La Distrofia Muscular de Duchenne tiene una incidencia en la población general de 1/3600 y que además estos representan una neoplasia poco frecuente entre el 5 y el 10% de todas las distrofias musculares principalmente en hombres. Además, se encontró alteraciones genéticas que incluyen padres con aparente consanguinidad.

El cuadro clínico es prácticamente la presencia de la distrofia muscular que es detectada desde temprana edad, pero esta impide poder realizar sus actividades diarias con normalidad. Con respecto a la Distrofia Muscular de Duchenne es causado por una mutación genética en donde hay un mayor riesgo de malformaciones congénitas degenerativas y mayor riesgo de enfermedades como diabetes y una herencia autosómica dominante, en donde los hijos pueden ser afectados, en otras palabras; una persona necesita tener una mutación en una sola copia del gen para tener la enfermedad. En una cohorte de 835 pacientes con DMD, coincide un rango la edad de 20 años, la tasa de supervivencia a 10 años de seguimiento pasó del 23,3% en pacientes nacidos entre 1961 y 1970, al 54% para los pacientes nacidos entre 1971 y 1980 y de 59,8% en los pacientes nacidos entre 1981 y 1990.

Conclusión

La presente investigación desarrolló un método neutrosófico para la recomendación en la identificación de perfiles de pacientes con DMD. Se identifican perfiles de pacientes con DMD de 6 casos históricos, que sirvieron para la inferencia del método. La Distrofia Muscular de Duchenne, a pesar de su baja incidencia, es importantes debido a su agresividad y cuando es detectada de manera temprana con un tratamiento adecuado puede mejorar la calidad de vida del paciente.

Es necesario conocer y entender los aspectos más importantes de la enfermedad con el fin de ser diagnosticada lo más pronto posible; también, se debe tener en cuenta que existen varios tipos de distrofias musculares y esta información es necesaria para establecer el diagnóstico diferencial. Por supuesto, no debe faltar la elabora-

ción del árbol genealógico, herramienta que puede ayudar a orientar el diagnóstico o, incluso, a corroborarlo.

Es muy importante un adecuado y detallado examen clínico que busque los signos y los síntomas propios de la enfermedad. Posteriormente se realizarán exámenes complementarios mencionados en la presentación del caso clínico, todo en conjunto para definir el caso clínico.

Referencias

[1] D. M. Chaustre, and W. Chona, "Distrofia muscular de duchenne: Perspectivas desde la rehabilitación," *Revista Med,* vol. 19, no. 1, pp. 37-44, 2011.

[2] F. Leiva-Cepas, A. M. Martínez, and I. López-López, "Puesta al día en distrofia muscular de Duchenne," *Medicina de Familia. SEMERGEN,* vol. 47, no. 7, pp. 472-481, 2021.

[3] C. Aguilar-Delgadillo, and L. Ramos-Lira, "El estudio de la distrofia muscular de Duchenne: más allá del ángulo médico," 2020.

[4] P. San Martín, and F. Solís, "Sobrevida de pacientes con distrofia muscular de Duchenne," *Revista chilena de pediatría,* vol. 89, no. 4, pp. 477-483, 2018.

[5] F. D. Huamán-Dianderas, M. L. Guevara-Fujita, D. R. Málaga, A. Estrada-Cuzcano, and R. Fujita, "Detección de mutaciones causantes de distrofia muscular de Duchenne/Becker: reacción en cadena de la polimerasa multiplex vs. amplificación múltiple dependiente de ligación por sondas," *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica,* vol. 36, pp. 475-480, 2019.

[6] P. C. Martínez-Esteban, D. Guillén-Pinto, A. A. Duran Padrós, D. Koc-Gonzales, J. Flores-Bravo, C. Méndez-Dávalos, C. Suyo-Suyo-Suyo, E. R. Espíritu-Rojas, N. Caballero-Bedón, and L. E. Celis-García, "Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la distrofia muscular de Duchenne. Sociedad Peruana de Neurología. Versión Corta," *Acta Médica Peruana,* vol. 39, no. 2, pp. 205-215, 2022.

[7] I. Almendro-Martínez, C. Llorente-Parrado, A. Cadarso-Mora, M. Nuño-Estévez, A. Dumitrescu, and O. Arroyo-Riaño, "Perspectivas de pacientes con distrofia muscular de Duchenne: grupo focal para mejorar la calidad asistencial," *Journal of Healthcare Quality Research,* vol. 35, no. 5, pp. 273-279, 2020.

[8] M. V. Herrero, A. L. Manresa, D. Pronello, G. C. Giménez, F. Prado, P. Salinas, G. Moscoso, V. Oviedo, C. Valdebenito, and J. C. Morales, "Rehabilitación respiratoria para pacientes con distrofia muscular de Duchenne en etapas de pérdida de la marcha," *Neumología Pediátrica,* vol. 16, no. 1, pp. 17-22, 2021.

[9] L. Rocchi, L. Paolotti, A. Rosati, A. Boggia, and C. Castellini, "Assessing the sustainability of different poultry production systems: A multicriteria approach," *Journal of cleaner production,* vol. 211, pp. 103-114, 2019.

[10] M. Moghadas, A. Asadzadeh, A. Vafeidis, A. Fekete, and T. Kötter, "A multi-criteria approach for assessing urban flood resilience in Tehran, Iran," *International journal of disaster risk reduction,* vol. 35, pp. 101069, 2019.

[11] I. Bagdanavičiūtė, L. Kelpšaitė-Rimkienė, J. Galinienė, and T. Soomere, "Index based multi-criteria approach to coastal risk assesment," *Journal of Coastal Conservation,* vol. 23, no. 4, pp. 785-800, 2019.

[12] I. C. B. Portilla, I. C. H. Sánchez, and I. R. Tarquino, "Diffuse cognitive maps for analysis of vulnerability to climate variability in Andean rural micro-watersheds," *Dyna,* vol. 87, no. 212, pp. 38-46, 2020.

[13] Y. Zhang, J. Qin, P. Shi, and Y. Kang, "High-order intuitionistic fuzzy cognitive map based on evidential reasoning theory," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems,* vol. 27, no. 1, pp. 16-30, 2018.

[14] B. Efe, "Fuzzy cognitive map based quality function deployment approach for dishwasher machine selection," *Applied Soft Computing,* vol. 83, pp. 105660, 2019.

[15] M. Cornelio, "Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[16] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, "Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas," *Ingeniería Industrial,* vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.

[17] S. M. McCauley, and M. H. Christiansen, "Language learning as language use: A cross-linguistic model of child language development," *Psychological review,* vol. 126, no. 1, pp. 1, 2019.

[18] Z. Wu, J. Xu, X. Jiang, and L. Zhong, "Two MAGDM models based on hesitant fuzzy linguistic term sets with possibility distributions: VIKOR and TOPSIS," *Information Sciences,* vol. 473, pp. 101-120, 2019.

[19] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, "Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI," *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.

[20] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, "La perspectiva ambiental en el desarrollo local," *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

[21] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[22] M. Leyva-Vázquez, K. Pérez-Teruel, A. Febles-Estrada, and J. Gulín-González, "Modelo para el análisis de escenarios basado en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingeniería y Universidad,* vol. 17, pp. 375-390, 2013.

[23] K. Papageorgiou, P. K. Singh, E. Papageorgiou, H. Chudasama, D. Bochtis, and G. Stamoulis, "Fuzzy Cognitive Map-Based Sustainable Socio-Economic Development Planning for Rural Communities," *Sustainability,* vol. 12, no. 1, pp. 1-31, 2019.

[24] A. P. Anninou, and P. P. Groumpos, "A new mathematical model for fuzzy cognitive maps-application to medical problems," *Системная инженерия и информационные технологии,* vol. 1, no. 1, pp. 63-66, 2019.

[25] M. Khodadadi, H. Shayanfar, K. Maghooli, and A. H. Mazinan, "Fuzzy cognitive map based approach for determining the risk of ischemic stroke," *IET systems biology,* vol. 13, no. 6, pp. 297-304, 2019.

[26] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.

[27] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[28] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, "Inteligencia artificial y propiedad intelectual," *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

[29] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, "Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador," *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.

[30] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, "La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

[31] E. White, and D. Mazlack, "Discerning suicide notes causality using fuzzy cognitive maps." pp. 2940-2947.

[32] M. Y. L. Vasquez, G. S. D. Veloz, S. H. Saleh, A. M. A. Roman, and R. M. A. Flores, "A model for a cardiac disease diagnosis based on computing with word and competitive fuzzy cognitive maps," *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil,* vol. 19, no. 1, 2018.

[33] M. J. Ladeira, F. A. Ferreira, J. J. Ferreira, W. Fang, P. F. Falcão, and Á. A. Rosa, "Exploring the determinants of digital entrepreneurship using fuzzy cognitive maps," *International Entrepreneurship and Management Journal,* vol. 15, no. 4, pp. 1077-1101, 2019.

[34] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, "Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación," *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.

[35] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, "Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador," *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

[36] R. Giordano, and M. Vurro, *Fuzzy cognitive map to support conflict analysis in drought management fuzzy cognitive maps*, 2010.

[37] Y. Miao, Z.-Q. Liu, C. K. Siew, and C. Y. Miao, "Dynamical cognitive network-an extension of fuzzy cognitive map," *IEEE transactions on Fuzzy Systems,* vol. 9, no. 5, pp. 760-770, 2001.

[38] M. Amer, A. Jetter, and T. Daim, "Development of fuzzy cognitive map (FCM) ‐ based scenarios for wind energy," *International Journal of Energy Sector Management*, 2011.

[39] A. Konar, and U. K. Chakraborty, "Reasoning and unsupervised learning in a fuzzy cognitive map," *Information Sciences,* vol. 170, no. 2-4, pp. 419-441, 2005.

[40] G. Felix, G. Nápoles, R. Falcon, W. Froelich, K. Vanhoof, and R. Bello, "A review on methods and software for fuzzy cognitive maps," *Artificial Intelligence Review,* vol. 52, no. 3, pp. 1707-1737, 2019.

[41] S. Alizadeh, and M. Ghazanfari, "Learning FCM by chaotic simulated annealing," *Chaos, Solitons & Fractals,* vol. 41, no. 3, pp. 1182-1190, 2009.

[42] H. Song, C. Miao, Z. Shen, W. Roel, D. Maja, and C. Francky, "Design of fuzzy cognitive maps using neural networks for predicting chaotic time series," *Neural Networks,* vol. 23, no. 10, pp. 1264-1275, 2010.

[43] Vildoso Villegas, J. Y., Jiménez, E. J., Vildoso Gonzales, V. S., & Macazana Fernández, D. M. ¨Influencia del perfil del egresado y la formación profesional en las actitudes hacia las creencias ambientales y de gestión de riesgo de los alumnos de la escuela académico profesional de educación de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos año lectivo 2016-I¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

[44] Pawelczyk, C. A., & Fernández, D. M. M. ¨Gestión educativa y satisfacción académica en alumnos de escuela de infantería del ejército peruano¨. Universidad y Sociedad, vol 12 no S1, pp 373-379. 2020.

[45] Villegas, J. Y. V., Jimenez, E. J. B., Garcia, T. C. S., & Fernandez, D. M. M. ¨Autoevaluación, Coevaluación, Portafolio y Aprendizaje Colaborativo en el rendimiento académico de los alum-nos de la facultad de educación¨. Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101, vol 14, pp 71-76. 2020.

Recibido: Octubre 15, 2022. **Aceptado:** Diciembre 23, 2022

 Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: La neutrosofía y su impacto en la sociedad. Perspectiva en el contexto ecuatoriano}, Vol. 26, 2023



University of New Mexico 

Mapa Cognitivo Neutrosófico para la evaluación de la incidencia de la viruela del mono

Neutrosophic Cognitive Map for the evaluation of the incidence of monkeypox

María Fernanda Cueva Moncayo[1], Ariel Eduardo Cajas Jami[2], and Jhosua Santiago Flores Bonilla[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ua.mariafcueva@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.arielecj99@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato, Ecuador. E-mail: ma.jhosuasfb70@uniandes.edu.ec

Resumen. La viruela del mono es una enfermedad zoonótica. Muchos de los casos reportados vienen de las zonas rurales de África, tomando en cuenta que el primer caso se dio en el Congo, sus huéspedes son roedores y primates; los síntomas principales de esta enfermedad zoonótica son fiebre, malestar en general y lo más sobresaliente el exantema, en el Ecuador este virus se disparó desde Julio-Agosto del presente año, las medidas adoptadas para vigilar este caso en el país deberían ser más rigurosas ya que por el momento solo existe la prevención con protocolos, cuarentena y atención primaria de salud. La presente investigación describe una solución a la problemática planteada mediante el desarrollo de un método que implementa Mapa Cognitivo Neutrosófico para la evaluación de la incidencia de la viruela del mono.

Palabras Claves: Viruela símica, zoonosis, exantema, Mapa Cognitivo Neutrosófico, análisis de incidencia.

Summary. Monkeypox is a zoonotic disease, many of the reported cases come from rural areas of Africa, taking into account that the first case occurred in the Congo, its hosts are rodents and primates; The main symptoms of this zoonotic disease are fever, malaise in general and most notably rash. In Ecuador this virus has skyrocketed since July-August of this year. The measures adopted to monitor this case in the country should be more rigorous since at the moment there is only prevention with protocols, quarantine and primary health care. The present investigation describes a solution to the problem posed through the development of a method using Neutrosophic Cognitive Map for the evaluation of the incidence of monkeypox.

Key words: Monkeypox, zoonosis, exanthema, Neutrosophic Cognitive Map, incidence analysis.

1 Introducción

La viruela símica se describió por primera vez en 1958 a raíz de 2 brotes de una enfermedad similar a la viruela en monos. El primer caso en humano se reportó en la República Democrática del Congo; desde entonces la mayoría de los casos reportados provienen de zonas rurales de la selva tropical de África Central y Occidental, donde se considera endémica [1].

La viruela del mono o Monkeypox (MPX) es una enfermedad zoonótica viral producida por el virus de la viruela de mono, un virus ADN que pertenece al género Orthopoxvirus de la familia Poxviridae, entre los huéspedes animales están roedores y primates no humanos [2]. Puede presentarse con fiebre, malestar general, linfoadenopatías y exantema, y durar entre 2 y 4 semanas, suele ser autolimitada, aunque se han descrito casos graves, principalmente en personas inmunocomprometidas y una letalidad entre 3% y 6% en países endémicos [3].

El primer brote fuera de África ocurrió en los EE.UU. en el año 2003 con 47 casos y se asoció con el contacto con perros infectados, que tenían contacto con otros mamíferos [4]. El 7 de mayo de 2022 la OMS recibió noticia de un caso confirmado de viruela símica en una persona que había viajado del Reino Unido a Nigeria para volver posteriormente al Reino Unido [5]. Tras la información emitida por estos países, surgió un aumento de los casos de viruela del mono, pero entre algunos de estos no tenían antecedente de viaje ni relación con el caso ini-

cial por lo que, se extendió por Bélgica, Francia, Portugal, Italia España, Suecia, Canadá, Estados Unidos y Australia. Por ende, la organización mundial de la salud constituye una emergencia de salud pública de importancia internacional.

El 20 de mayo del 2022 la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de Salud (OPS/OMS) emitió una alerta epidemiológica debido al aumento de casos reportados de Viruela del Mono desde a lo menos 11 países [2]. Desde entonces, se han informado a la OMS más de 3200 casos confirmados de viruela del simio y una muerte. El brote afecta principalmente, pero no exclusivamente, a hombres que tienen relaciones sexuales con hombres y quienes manifestaron antecedente de viaje a Europa y América del Norte [3]. Actualmente serializa la vigilancia epidemiologia de todo el mundo para recolección, análisis, interpretación y difusión de datos sobre el monkeypox, Hasta el 22 de julio, se han notificado a la OMS un total de 16.016 casos confirmados por laboratorio, registrándose 5 fallecimientos. El brote de viruela del simio continúa afectando principalmente a hombres jóvenes [6].

En Ecuador el 06 de julio del 2022, luego de una investigación epidemiológica, el Ministerio de Salud Pública (MSP) confirmó el primer caso de viruela del mono en Ecuador. Paciente de 30 años que presentó síntomas relacionados con esta enfermedad: fiebre, decaimiento, malestar general y vesículas (similares a los granos). El caso se confirmó por medio de pruebas realizadas INSPI [7]. Ecuador inicio la respectiva supervisión, vacilación y búsqueda de casos relacionados en todo el país y más Guayaquil. Confirmó el segundo caso de viruela del mono, paciente de 27 que presentó síntomas relacionados con esta enfermedad, como vesículas (similares a los granos) [8].

Actualmente el tras un comunicado por el sitio web del ministerio de salud reporta 17 casos de viruela del mono, tras la vigilancia epidemiológica en Ecuador. Los casos fueron identificados en Guayas (cinco), Pichincha (tres), Loja (uno), Los Ríos (uno), El Oro (tres), Santa Elena (dos) y Azuay (dos) [9]. Casi la totalidad de los ciudadanos se encuentra estables y bajo vigilancia domiciliaria, con excepción de una persona ha fallecido por padecer una patología preexistente. Del total de confirmados hay dos niños (uno del exterior y otro en Loja). Además, más de 200 personas han estado en cerco epidemiológico [9]. El 90 % de los casos son hombres de entre 20 y 49 años. A partir de estos casos, se han reportado más de 200 personas sospechosas a nivel nacional, según datos del MSP.

El virus de la viruela símica es un virus de ADN bicatenario con envoltura que pertenece al género Orthopoxvirus de la familia Poxviridae. Hay dos clados distintos del virus, a saber, el clado centroafricano (cuenca del Congo) y el clado de África occidental. A lo largo de la historia, la enfermedad causada por el clado de la cuenca del Congo ha sido más grave y se creía que se transmitía con mayor facilidad. La división geográfica entre los dos clados se ha situado, hasta ahora, en el Camerún, el único país donde se han encontrado ambos clados del virus [4].

2 Preliminares

Características clínicas

La viruela del mono tiene un amplio período de incubación que oscila entre 5 días y 3 semanas, además los pacientes suelen presentar fiebre, escalofríos, fatiga, dolor de cabeza, dolores musculares, dolor de garganta, linfadenopatía y lesiones en la piel [10].

La viruela símica se manifiesta con lesiones cutáneas en el 95 % de las personas, y los sitios anatómicos más comunes fueron el área anogenital, el tórax, los brazos o las piernas, la cara, las palmas y las plantas. Se describe un amplio espectro de lesiones cutáneas, incluidas lesiones maculares, pustulosas, vesiculares y con costras [11].

Histopatología

La infección símica puede tener dos fases: la primera fase de invasión puede durar de tres a cinco días, con fiebre, cefalea intensa, linfadenopatía, dolor lumbar, mialgias y astenia intensa. La linfadenopatía es una característica distintiva de la viruela símica que la diferencia de otras enfermedades que inicialmente pueden parecer similares: varicela, sarampión, viruela [12]. Posterior al cuadro febril suelen aparecer las erupciones cutáneas, que tienden a concentrarse principalmente en la cara, en las extremidades y en el tórax. Las erupciones evolucionan secuencialmente de máculas a pápulas, a vesículas y pústulas con costras que se secan y se caen [12]. El número de lesiones pueden variar de unas pocas hasta cientos de vesículas; en los casos graves, las lesiones pueden unirse y hacer que se desprendan grandes áreas de piel. Los signos vesiculares podrían confundirse con herpes, foliculitis o alguna reacción a fármacos [12].

Diagnóstico

Aunque las características clínicas pueden ser útiles para distinguir las infecciones por poxvirus de otras

causas de erupciones vesiculopustulosas, se requiere confirmación de laboratorio para un diagnóstico definitivo. Los diversos ensayos de diagnóstico de laboratorio para la viruela del simio incluyen aislamiento del virus y microscopía electrónica, PCR, ELISA IgM e IgG, ensayo de anticuerpos inmunofluorescentes y análisis histopatológico [13].

Al igual se sigue un proceso para los casos probables, confirmados y descartados:

- *Caso probable*: Persona que cumple con la definición de caso sospechoso debido a que el individuo que es susceptible, y cumple con al menos uno de los siguie algunos síntomas o signos con el padecimiento de este virus [14]:
  - Contacto con un caso confirmado de viruela del mono en los 21 días anteriores al inicio de los síntomas.
  - Antecedente de viaje a un país endémico de viruela del mono, en los 21 días previos al inicio de los síntomas.
- *Caso confirmado*: Persona que cumple con la definición de caso sospechoso o probable y está confirmado por laboratorio para el virus de viruela del mono mediante pruebas moleculares (PCR en tiempo real) en el Instituto de Salud Pública [14].
- *Caso descartado*: Caso sospechoso o probable para el cual las pruebas de laboratorio PCR y/o secuenciación, son negativas para viruela del mono. Por el contrario, por ejemplo, un caso probable detectado retrospectivamente para el cual las pruebas de lesiones ya no se pueden realizar adecuadamente (es decir, después de que las costras se caen) permanecerá clasificado como caso probable [14].

Tratamiento

Sobre el tratamiento, ha sido enfático en señalar que en Ecuador el tratamiento de la viruela el mono es básicamente sintomático, acompañado de aislamiento de 21 días y otras medidas de control [15]. Ya que los 16 casos en el país su encuentran estables en sus domicilios y bajo vigilancia. Se ha levantado el cerco epidemiológico de sus contactos cercano. Según la OMS se pueden usar medicamentos para el dolor (analgésicos) y la fiebre (antipiréticos) para aliviar algunos síntomas [16]. Inclusión las personas debe mantenerse por una buena hidratación, alimentación, y descanso. Otra parte importantes es evitar el rascarse las vesículas para no aumentar la lesión en la piel, Lo que deben hacer es limpiarse con agua esterilizada o con alcohol antiséptico.

Existe actualmente 2 medicamentos antivirales que se pueden utilizar para las infecciones por viruela símica: tecovirimat y brincidofovir [10]. La dosis mínima de tecovirimat requerida para lograr una supervivencia superior al 90% en el modelo de la viruela del simio fue de 10 mg por kilogramo de peso corporal durante 14 días. Sin embargo, esos tratamientos no están disponibles en el país. Por esta razón, el MSP está analizando la pertinencia de comprar el medicamento antiviral tecovirimat, que ha sido recientemente aprobado por la FDA para el manejo de esta enfermedad.

En este contexto, el funcionario ha precisado en la necesidad de adquirir estos medicamentos específicos, así como la vacuna contra la viruela del mono como ACAM2000: aprobada en 2007 para el tratamiento de la viruela, contiene virus vivo vaccinia replicante atenuado, y JYNNEOS: aprobada en el año 2019 para viruela y viruela del mono. Estas vacunas contienen un virus vaccinia no replicante [14]. Sin embargo, son escasas a nivel mundial, por lo que, ya estamos a la fila y trabajando con los organismos supranacionales para poder conseguirlos [15]. La mayoría de las personas con viruela del simio se recuperan por completo en 2 a 4 semanas sin necesidad de tratamiento médico.

3 Materiales y métodos

La incidencia de la viruela del mono es una realidad en Ecuador. La incidencia de esta afectación puede ser modelada como un problema de toma de decisiones multicriterio a partir del:

Conjunto de pacientes que representan las alternativas a analizar en el proceso del diagnóstico en el que:

El número de pacientes con sintomatología $P = \{P_1, \dots P_n\},\ n \geq 1,$

Que poseen un cuadro clínico con un grupo de manifestaciones que sufren de afectaciones y molestias que representan los múltiples criterios valorativos donde:

$C = \{C_1, \dots C_m\},\ m \geq 2.$

La investigación ha sido desarrollada utilizando un enfoque cualitativo a partir del uso del método científico [17]. Se enmarca en el objeto de estudio del análisis de la incidencia de la viruela del mono en Ecuador. Para el desarrollo de la presente investigación se modeló las relaciones causales asociadas a incidencias generadas por el contagio con la viruela del mono.

Modelos causales: existen diferentes tipos de causalidad que son expresadas en forma de grafos, donde cada modelo causal que se puede representar por un grafo son representaciones de la causalidad entre conceptos. Los modelos causales permiten modelar la causa o efecto de un determinado evento [18], [19]. La Figura 1 muestra un esquema con las diferentes relaciones causales.

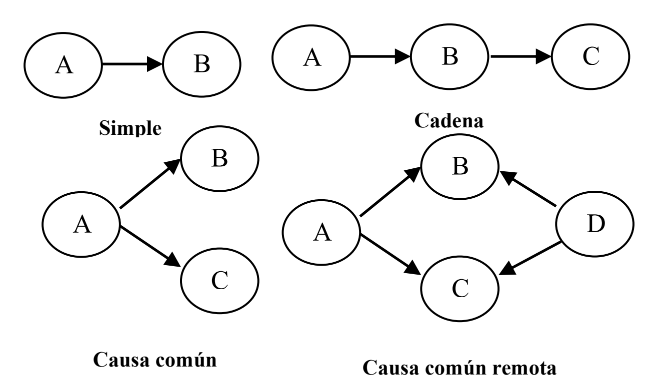


Figura 1: Ejemplo de grafos causales.

Los Mapa Cognitivo Neutrosófico (MCN) son una técnica que permite la representación de las relaciones causales de diferentes conceptos. Esta técnica fue propuesta por Kosko [20] como una extensión de los modelos mentales empleando valores difusos en un intervalo de [-1,1] [21], [22]. Los MCN se representan mediante modelos difusos con retroalimentación para representar causalidad [23, 24].

En el MCD existen tres posibles tipos de relaciones causales entre conceptos [25]:

• $W_{ij} > 0$, indica una causalidad positiva entre los conceptos C_j y C_i. Es decir, el incremento (o disminución) en el valor de C_j lleva al incremento (o disminución) en el valor de C_i.

• $W_{ij} < 0$, indica una causalidad negativa entre los conceptos C_j y C_i. Es decir, el incremento (o disminución) en el valor de C_j lleva a la disminución (o incremento) en el valor de C_i.

• $W_{ij} = 0$, indica la no existencia de relaciones entre los conceptos C_j y C_i.

3.2 Método para el análisis de incidencias estomatognáticas

El sistema propuesto está estructurado para soportar el proceso de gestión para el análisis de incidencia de la viruela del mono en Ecuador. Basa su funcionamiento mediante un enfoque multicriterio multiexperto donde se modela incidencias de la viruela del mono en Ecuador a partir del conjunto de criterios o manifestaciones sintomáticas. Utiliza en su inferencia modelos causales como forma de representar el conocimiento a partir de la técnica de inteligencia artificial Mapa Cognitivo Neutrosófico. El método está diseñado mediante una arquitectura en tres capas para modelar el negocio propuesto (entradas, procesamiento y salidas).

Las entradas del sistema: representan el conjunto de pacientes a analizar, los síntomas, manifestaciones asociadas, las reacciones experimentadas, las relaciones causales que poseen los síntoma con las enfermedades y los expertos que intervienen en el sistema para establecer las relaciones causales.

El procesamiento del sistema: se realiza mediante el flujo de trabajo que conforman las cinco actividades del núcleo de inferencia para el análisis de la incidencia de la viruela del mono.

Las salidas del sistema: representan los resultados del procesamiento donde se obtiene el análisis de la incidencia de la viruela del mono.

El método para la evaluación de la incidencia de la viruela del mono en Ecuador, está conformado por cinco actividades (identificación de las incidencias, determinación de las relaciones causales, identificación de los pesos atribuidos a las incidencias, identificación de los síntomas y generación del diagnóstico) que son descritas a continuación.

Actividad 1 identificación de las incidencias: La identificación de las incidencias representa la actividad en la que se determinan el conjunto general de incidencias que representan la base de inferencia [26-28]. Se utiliza un enfoque multicriterio para analizar la base de casos, por lo que se identifican la mayor cantidad de manifestaciones posibles.

Actividad 2 determinaciones de las relaciones causales: La determinación de las relaciones causales utiliza un enfoque multicriterio multiexperto. Garantiza la representación del conocimiento causal de las incidencias [29, 30]. La actividad consiste en extraer el conocimiento que poseen los expertos sobre los síntomas que se manifiestan. Las relaciones causales son expresadas mediante un dominio de valores que expresan relaciones de implicación directas o inversas para lo cual se utiliza la escala tal como muestra la Tabla1. Esta actividad es muy importante ya que el conocimiento que poseen los expertos sobre los síntomas no está registrado en la base de casos analizada.

Tabla 1: Dominio de valores para expresar causalidad.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alto (EA)	[1,0,0]
Muy muy alto (MMA)	[0.9, 0.1, 0.1]
Muy alto (MA)	[0.8,0,15,0.20]
Alto (A)	[0.70,0.25,0.30]
Medianamente alto (MDA)	[0.60,0.35,0.40]
Media (M)	[0.50,0.50,0.50]
Medianamente bajo (MDB)	[0.40,0.65,0.60]
Bajo (B)	[0.30,0.75,0.70]
Muy bajo (MB)	[0.20,0.85,0.80]
Muy muy bajo (MMB)	[0.10,0.90,0.90]
Extremadamente bajo (EB)	[0,1,1]

Durante la determinación de las relaciones causales se realiza un proceso de agregación donde se obtiene un arreglo denominado matriz de adyacencia que representa los valores asignados a los arcos [31], [32] de manera que:

$$M = \begin{bmatrix} .. & .. & .. \\ .. & W_{ij} & .. \\ .. & .. & .. \\ .. & .. & .. \end{bmatrix}$$

La matriz de adyacencia $M = M(C_i C_j)$ representa el valor causal de la función del arco, el nodo C_i que es imparte C_j. C_i incrementa causalmente a C_j si $M_{ij} = -1$, y no imparte causalmente sí $M_{ij} = 0$.

Actividad 3 identificación de los pesos atribuidos a las incidencias: a partir de la obtención en la actividad 2 de la matriz de adyacencia, los valores agregados emitidos por los expertos agrupados, conforman las relaciones con los pesos de los nodos, a través del cual es generado el Mapa Cognitivo Neutrosófico resultante [33], [34]. Mediante un análisis estático del resultado de los valores obtenidos en la matriz de adyacencia se puede calcular el grado de salida utilizándose la ecuación (1) donde se obtienen los pesos atribuidos a cada manifestación [35-37].

$$id_i = \sum_{i=1}^{n} \left\| I_{ji} \right\| \quad (1)$$

Actividad 4 identificación de las incidencias: la identificación de las incidencias es la actividad que consiste en determinar cuáles síntomas están presentes en los pacientes analizados [38, 39]. Para ello se entrevista al paciente y se determina el grado de preferencia que poseen los síntomas a partir de la autovaloración que emiten los pacientes [40-42]. La Tabla 2 muestra el dominio de valores con sus etiquetas lingüísticas utilizados para expresar las preferencias sobre los síntomas.

Tabla 2: Dominio de valores para expresar preferencias.

Valor	Impacto
[0,1,1]	Ausencia de síntomas (AS)
[0.20,0.85,0.80]	Ligera presencia del síntoma (LP)
[0.50,0.50,0.50]	Baja presencia del síntoma (BP)
[0.70,0.25,0.30]	Presencia del síntoma (PS)
[1,0,0]	Alta presencia del síntoma (AP)

Actividad 5 generación del diagnóstico: el proceso del diagnóstico se basa en la simulación del escenario

propuesto por Glykas [43], [44], [45]. Los nuevos valores de los conceptos expresan la influencia de los conceptos interconectados al concepto específico y se calculan mediante la ecuación (2):

$$A_i^{(K+1)} = f\left(A_i^{(K)} \sum_{i=1;\, j\neq i}^{n} A_i^{(K)} * W_{ji}\right) \quad (2)$$

Donde:

$A_i^{(K+1)}$: es el valor del concepto C_i en el paso k+1 de la simulación,

$A_i^{(K)}$: es el valor del concepto C_j en el paso k de la simulación,

W_{ji}: es el peso de la conexión que va del concepto C_j al concepto C_i y f (x) es la función de activación [46].

4 Resultados y discusión

La presente sección se realiza una descripción de la implementación del método para el análisis de la incidencia de la viruela del mono en Ecuador. A partir del análisis de casos registrados en historias clínicas y reportes del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI), es posible determinar el comportamiento de las diferentes alternativas en función del análisis de incidencias de la viruela del mono. A continuación se describen los resultados del estudio:

Actividad 1 identificación de las incidencias:

El proceso de selección de las incidencias representa las manifestaciones puede estar presente en varios pacientes confirmados con la viruela del mono [47]. Para determinar las manifestaciones utilizó el criterio de experto llegando a las siguientes conclusiones propuestas en la tabla 3.

Tabla 3: Identificación de las incidencias.

Nodo	**Concepto**
C_1	Linfadenopatía
C_2	Fiebre y dolor de cabeza
C_3	Ganglios linfáticos inflamados
C_4	Dolores musculares
C_5	Exantema en zonas del cuerpo

Actividad 2 determinaciones de las relaciones causales:

La determinación de las relaciones causales entre las incidencias se utiliza en la escala propuesta en la Tabla 1, donde participaron 5 expertos, se obtuvieron los 5 Mapas Cognitivos Neutrosóficos agregando las respuestas en un único resultado. La Tabla 4 muestra la matriz de adyacencia obtenida como resultado del proceso.

Tabla 4: Matriz de adyacencia resultante

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
C_1	[0, 0,0]	[0.8,0,15,0.20]	[0.5, 0.25,0]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.9, 0.1, 0.1]
C_2	[0.8,0,15,0.20]	[0, 0,0]	[1,0,0]	[0.5, 0.25,0]	[1,0,0]
C_3	[0.5, 0.25,0]	[1,0,0]	[0, 0,0]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.75, 0.5,0.25]
C_4	[0.9, 0.1, 0.1]	[0.75, 0.5,0.25]	[0.9, 0.1, 0.1]	[0, 0,0]	[0.8,0,15,0.20]
C_5	[0.75, 0.5,0.25]	[1,0,0]	[0.5, 0.25,0]	[0.8,0,15,0.20]	[0, 0,0]

Actividad 3 identificaciones de los pesos atribuidos a las incidencias:

Para la identificación de los pesos se tiene en cuenta la base de conocimiento almacenada en la matriz de adyacencia de la Tabla 4, aplicando la función (1), Se obtiene el comportamiento del peso atribuido a las manifestaciones. La Tabla 5 muestra los pesos resultantes.

Tabla 5: Peso atribuido a las incidencias.

Criterios	Incidencias	Peso
C_1	Linfadenopatía	[0.62,0.35,0.40]
C_2	Fiebre y dolor de cabeza	[0.66,0.35,0.40]
C_3	Ganglios linfáticos inflamados	[0.63,0.35,0.40]
C_4	Dolores musculares	[0.67,0.35,0.40]
C_5	Exantema en zonas del cuerpo	[0.61,0.35,0.40]

Actividad 4 identificaciones de las incidencias:

A partir de la entrevista al paciente se determinó el grado de preferencia que poseen las incidencias mediante la autovaloración emitida. El estudio fue realizado en una alternativa que representa el paciente objeto de estudio. La Tabla 6 muestra los valores resultantes.

Tabla 6: preferencia atribuida a las incidencias de los casos confirmados.

Pacientes	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	[0.70,0.25,0.30]	[1,0,0]	[1,0,0]	[1,0,0]	[1,0,0]

Actividad 5 generación del comportamiento:

A partir del proceso de simulación de escenario, se obtuvieron las predicciones de los comportamientos en el tiempo de los pacientes mediante el empleo de la ecuación (2). La predicción modela las relaciones de causalidad de los síntomas y prevé la evolución de ellos en los pacientes. La Figura 2 muestra el resultado de la simulación donde se muestran las manifestaciones y su evolución.

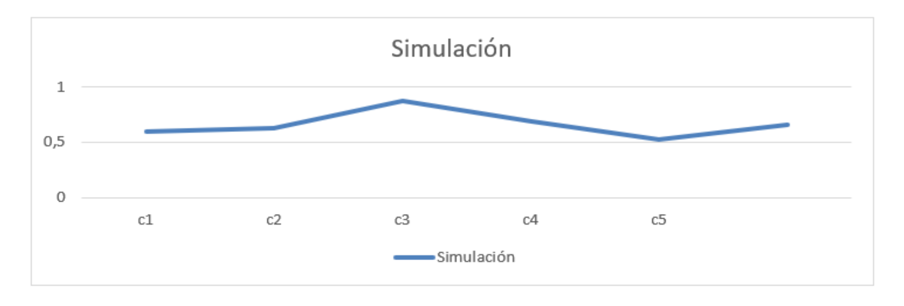


Figura 2: Resultado de la simulación de las manifestaciones.

A partir del comportamiento de los pesos atribuidos a las alternativas y el desarrollo de las manifestaciones se determina mediante un proceso de agregación el grado de pertenencia de una incidencia. La Tabla 6 muestra el resultado del cálculo realizado.

Tabla 6: Peso atribuido a las incidencias

Pacientes A_1	Pesos	Preferencias	Agregación
C_1	[0.62,0.35,0.40]	[0.75, 0.5,0.25]	[0.62,0.35,0.40]
C_2	[0.66,0.35,0.40]	[1,0,0]	[0.66, 0.5,0.25]
C_3	[0.63,0.35,0.40]	[1,0,0]	[0.63, 0.5,0.25]
C_4	[0.67,0.35,0.40]	[1,0,0]	[0.67, 0.5,0.25]
C_5	[0.61,0.35,0.40]	[1,0,0]	[0.61, 0.5,0.25]
Índice			[0.60, 0.5,0.25]

A partir del índice determinado se realiza una comparación del valor obtenido donde se evidencia un desarrollo de un I= 0.60, para el caso analizado representa una mediana existencia de incidencias en pacientes confirmados con la viruela del mono en Ecuador.

Discusiones

Para un nivel medio de incidencia, es necesario tomar las medidas pertinentes para evitar la replicación y transmisión de la viruela del mono. El virus Monkeypox se replica a nivel del citoplasma de células nucleadas o

anucleadas, poseen un virión complejo que contiene enzimas que sintetizan ARN mensajero y un genoma compuesto por una molécula lineal de ADN de doble cadena de entre 130 y 300 pares de bases. El virión ingresa a la célula, ya sea por endocitosis o por fusión, y su núcleo viral se introduce al citoplasma de la célula huésped y forma un andamiaje para el proceso de replicación siguiente. Los viriones liberados de forma natural por la célula infectada poseen una envoltura externa que se pierde durante su manipulación [48]. Cuando la puerta de entrada es la piel, el virus se replica en la capa de Malpigio y, al parecer, se requiere que el virus penetre a la dermis para desencadenar la sintomatología sistémica, cuando la puerta de entrada es el sistema respiratorio, puede producirse ya sea una infección de las vías respiratorias superiores o de las inferiores. La replicación viral, entonces, parece darse en los macrófagos alveolares y en los bronquiolos pequeños, y se disemina posteriormente hacia los ganglios linfáticos regionales, causando a partir de allí una primera fase virémica que contribuye a la diseminación viral al hígado, el bazo, la médula ósea y otros órganos del sistema reticuloendotelial. Seguidamente, se produce la segunda fase virémica que da como resultado las manifestaciones cutáneas [48-50].

La viruela del mono es una zoonosis que se transmite por contacto directo con fluidos y fómites contaminados con las lesiones de un animal infectado, o a través de mordeduras de pequeños mamíferos como roedores, ardillas y monos [49]. En muchas regiones de África es común la caza de estos mamíferos pequeños y medianos para alimentarse, convirtiéndose en una zoonosis endémica de esa zona. En la actualidad se transmite de persona a persona por medio del contacto con fluidos corporales, lesiones cutáneas, gotitas respiratorias de personas infectadas o contacto con la ropa de una persona enferma.

La mayoría de los casos notificados no tienen ningún vínculo relacionado con viajes a un país endémico, y la mayoría de los casos se han producido entre hombres que tienen relaciones sexuales con hombres, lo que aumenta la posibilidad de transmisión sexual. Si bien la viruela del simio no es una infección de transmisión sexual en el sentido típico, puede transmitirse fácilmente durante el contacto sexual e íntimo [12]. Las principales medidas preventivas recomendadas son:

- Higiene de manos.
- Uso de equipos de protección respiratoria y corporal, fundamentalmente guantes y mascarillas.
- Desinfección de superficies y limpieza ambiental de alto nivel.
- Evita el contacto físico de personas sospechosas en la zona con cerco epidemiológico.
- Para el lavado de ropa se recomienda realizarlo con agua caliente y detergente con adecuado nivel de protección corporal guantes y mascarillas.
- En el hogar estas medidas recomendadas por las Autoridades Sanitarias, relativas al aislamiento y cuarentena, incluyen la desinfección con una solución de lejía al 0,5% de juguetes, collares, bozales.

Conclusión

La implementación del sistema propuesto, posibilitó la obtención del Mapa Cognitivos Neutrosófico agregado con la representación de las relaciones causales sobre la incidencia de la viruela del mono en Ecuador. A partir de la aplicación del método propuesto en el caso de estudio fue posible demostrar la aplicabilidad del método permitiendo el diagnóstico de enfermedades a partir del conjunto de criterios que son manifestados en los pacientes confirmados. Aunque el caso de estudio propuesto, presenta una aplicación del sistema propuesto, es importante nutrir varios Mapas Cognitivos Neutrosóficos con diferentes incidencias para elevar la aplicabilidad del método propuesto.

Aunque el método propuesto contribuye al diagnóstico y simulación de los casos se requiere confirmación de laboratorio para un diagnóstico definitivo. Existe actualmente 2 medicamentos antivirales que se pueden utilizar para las infecciones por viruela símica: tecovirimat y brincidofovir sin embargo no se cuenta con estos fármacos a nivel nacional.

La propagación de la viruela del mono en Ecuador es un poco preocupante, debido a que la enfermedad pueda circular de forma comunitaria, ya que, entre julio y agosto de 2022, los contagios llegaron a siete provincias, sin embargo, los ciudadanos confirmados se encuentran estables y bajo vigilancia domiciliaria. Por ende, la prevención y control, mediante la implementación de protocolos sanitarios y la vigilancia en la Atención Primaria de Salud son necesarios para poder identificar y tratar con certeza esta patología. Finalmente, el buen tratamiento sintomático junto con el asilamiento disminuye la morbimortalidad y la trasmisión.

Referencias

[1] R. Rodríguez Puga, Y. Pérez Díaz, and O. d. C. Rodríguez, "jorcienciapdcl 2022," *Consideraciones sobre la viruela símica como enfermedad zoonótica actual.*, https://jorcienciapdcl.sld.cu/index.php/jorcienciapdcl22/2022/paper/view/141/123, [07 04, 2022].

[2] M. D. SALUD, "diprece.minsal.cl," *Orientación Técnica del Manejo Clínico de Viruela Símica*, https://diprece.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/08/Orientacion-Tecnica-Viruela-del-Mono.pdf, [Junio 10, 2022].

[3] M. L. OSPINA MARTÍNEZ, "capitalsalud.gov.co," *Protocolo de Vigilancia de Viruela Símica*, 30 de julio de, [Julio 30 2022].

[4] O. M. d. l. s. OMS, "OMS," *OMS sitio Web*, 2022.

[5] OMS, "Organizacion Mudial de la Salud," *Viruela símica - Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte*, 2022.

[6] w. h. organization, *Multi-country outbreak of monkeypox*, Risk assessment, WHO Regional risk, 2022.

[7] M. d. S. P. MPS, "Ministerio de Salud Pública," *Ministerio de Salud Pública sitio web* 2022.

[8] MPS, "Ministerio de salud Publica," *Ministerio de salud Publica sitio web*, 2022.

[9] MPS., "Ministerio de Salud Pública," *Ministerio de Salud Pública sitio we*, 2022.

[10] J. Guarner, C. Del Rio, and P. N. Malani, "Jama Network," *Monkeypox in 2022—What Clinicians Need to Know*, https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2793516, [Julio 13, 2022].

[11] M. D. John P. Thornhill, Ph.D., Sapha Barkati, MD,Sharon Walmsley, M.D., Juergen Rockstroh, M.D., Andrea Antinori, MD,Luke B. Harrison, M.D., Ph.D., Romain Palich, MD, Ph.D.,Achyuta Nori, MD,Iain Reeves, MD,Maximillian S. Habibi, MD, Ph.D.,Vanessa Apea, M, "The new england journal of medical," *Monkeypox Virus Infection in Humans across 16 Countries — April–June 2022*, https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2207323, [Julio 21, 2022].

[12] A. Zerón, “medigraphic,” *La quinta ola. COVID, hepatitis misteriosa y viruela del mono.*, pp. 126-128, 2022.

[13] R. Vera, M. Orellana, B. Orellana, and Y. Diana, "ACVENISPROH," *VIRUELA SÍMICA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA*, https://www.acvenisproh.com/revistas/index.php/masvita/article/view/358/986, [Mayo 29, 2022].

[14] S. c. d. infetologia, "sochinf.cl," *RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO CLÍNICO DE PROBABLES CASOS DE VIRUELA DEL MONO (VERSION 1.0)*, https://sochinf.cl/wp-content/uploads/2022/06/Monkeypox-15-de-Junio-2022_Final.pdf, [Junio 15, 2022].

[15] J. Veletanga, "Edicion Medica," *Ecuador analiza la compra de tratamientos específicos para viruela del mono ante el aumento de casos*, https://www.edicionmedica.ec/secciones/salud-publica/ecuador-analiza-la-compra-de-tratamientos-especificos-para-viruela-del-mono-ante-el-aumento-de-casos--99421, [Agosto 08, 2022].

[16] O. M. d. l. S. OMS, "WHO," *¿Cuál es el tratamiento para las personas con viruela símica?*, 2022.

[17] R. Sampieri, C. F. Collado., and P. B. lucio, “Metodología de la investigación,” *México* vol. ISBN: 970-10-5753-8, 2006.

[18] C. Goodier, S. Austin, and R. Soetanto, “Causal mapping and scenario building with multiple organizations,” *Futures,* vol. 42, no. 3, pp. 219-229, 2010.

[19] C. Strauch, U.-L. S. Sites, and W. Kriha, “NoSQL databases,” *Lecture Notes, Stuttgart Media University,* vol. 20, 2011.

[20] B. KOSKO, “Fuzzy cognitive maps,” *International Journal of Man-Machine Studies,* vol. 24, no. 1, pp. 65-75, 1986.

[21] J. Salmeron, “Augmented fuzzy cognitive maps for modeling LMS critical success factors,” *Knowledge-Based Systems,* vol. 22 no. 4, pp. 275-278, 2009.

[22] J. L. G. González, and O. Mar, “Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación,” *Serie Científica,* vol. 8, no. 1, 2015.

[23] M. Glykas, and P. Groumpos, "Fuzzy Cognitive Maps: Basic Theories and Their Application to Complex Systems Fuzzy Cognitive Maps " *Springer Berlin / Heidelberg.*, pp. 1-22, 2010.

[24] Gonzalo Nápoles, Elpiniki Papageorgiou, Rafael Bello, and K. Vanhoof, “Learning and convergence of fuzzy cognitive maps used in pattern recognition,” *Neural Processing Letters,* vol. 45, no. 2, pp. 431-444, 2017.

[25] Gonzalo Nápoles, Maikel Leon Espinosa, Isel Grau, Koen Vanhoof, and R. Bello, *Fuzzy Cognitive Maps Based Models for Pattern Classification: Advances and Challenges*, p.^pp. 83-98, Soft Computing Based Optimization and Decision Models, 2018.

[26] B. B. Fonseca, and O. Mar, “Implementación de operador OWA en un sistema computacional para la evaluación del desempeño,” *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 2021.

[27] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, “Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina,” *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[28] O. Mar, and B. Bron, “Procedimiento para determinar el índice de control organizacional utilizando Mapa Cognitivo Difuso,” *Serie Científica*, pp. 79-90.

[29] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, “Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software,” *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.

[30] M. Cornelio, “Estación de trabajo para la práctica de Microbiología y Parasitología Médica en la carrera de medicina integrado al sistema de laboratorios a distancia,” *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[31] W. Stach, L. Kurgan, and W. Pedrycz, "Expert-Based and Computational Methods for Developing Fuzzy Cognitive Maps," *In M. Glykas (Ed.), Fuzzy Cognitive Maps* B. Springer, ed., pp. 23- 41, 2010.

[32] J. E. Ricardo, N. B. Hernández, R. J. T. Vargas, A. V. T. Suntaxi, and F. N. O. Castro, “La perspectiva ambiental en el desarrollo local,” *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2017.

[33] E. White, and D. Mazlack, "Discerning suicide notes causality using fuzzy cognitive maps." pp. 2940-2947.

[34] M. Y. L. Vasquez, G. S. D. Veloz, S. H. Saleh, A. M. A. Roman, and R. M. A. Flores, “A model for a cardiac disease diagnosis based on computing with word and competitive fuzzy cognitive maps,” *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil,* vol. 19, no. 1, 2018.

[35] S. D. Álvarez Gómez, A. J. Romero Fernández, J. Estupiñán Ricardo, and D. V. Ponce Ruiz, “Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación,” *Conrado,* vol. 17, no. 80, pp. 88-94, 2021.

[36] J. E. Ricardo, V. M. V. Rosado, J. P. Fernández, and S. M. Martínez, “Importancia de la investigación jurídica para la formación de los profesionales del Derecho en Ecuador,” *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 2020.

[37] J. E. Ricardo, J. J. D. Menéndez, and R. L. M. Manzano, “Integración universitaria, reto actual en el siglo XXI,” *Revista Conrado,* vol. 16, no. S 1, pp. 51-58, 2020.

[38] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, “Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos,” *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[39] N. Caedentey Moreno, and O. Mar-Cornelio, “Monitoreo energético en los laboratorios de la Universidad de las Ciencias Informáticas,” *Ingeniería Industrial,* vol. 37, no. 2, pp. 190-199, 2016.

[40] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, A. J. P. Palacios, and Y. E. A. Ojeda, “Inteligencia artificial y propiedad intelectual,” *Universidad y Sociedad,* vol. 13, no. S3, pp. 362-368, 2021.

[41] I. A. González, A. J. R. Fernández, and J. E. Ricardo, “Violación del derecho a la salud: caso Albán Cornejo Vs Ecuador,” *Universidad Y Sociedad,* vol. 13, no. S2, pp. 60-65, 2021.

[42] G. Á. Gómez, J. V. Moya, J. E. Ricardo, and C. V. Sánchez, “La formación continua de los docentes de la educación superior como sustento del modelo pedagógico,” *Revista Conrado,* vol. 17, no. S1, pp. 431-439, 2021.

[43] Author ed.^eds., “Fuzzy Cognitive Maps: Advances in Theory, Methodologies, Tools and Applications,” *Secaucus, NJ, USA*: Springer Verlag, 2010, p.^pp. Pages.

[44] O. Mar-Cornelio, I. Santana-Ching, and J. González-Gulín, “Sistema de Laboratorios Remotos para la práctica de Ingeniería de Control,” *Revista científica,* vol. 3, no. 36, 2019.

[45] M. Y. L. Vázquez, I. A. M. Alcivar, M. E. P. González, R. M. A. Flores, R. L. Fernández, and M. A. T. Bonifaz, “Obtención de modelos causales como ayuda a la comprensión de sistemas complejos,” *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil,* vol. 18, no. 2, 2018.

[46] R. Giordano, and M. Vurro, *Fuzzy cognitive map to support conflict analysis in drought management fuzzy cognitive maps*, 2010.

[47] C. Danienson, “Competencias docentes: desarrollo, apoyo y evaluación,” *Serie Documental de Preal*, no. No.51, 2011.

[48] G. Sanclemente, and L. A. Correa, “Poxvirus que causan enfermedad en los seres,” *Rev Asoc Colomb Dermatol*, pp. 68-77, Mayo 4, 2010.

[49] L. Jofré, C. Perret, T. Weitzel, M. Mercado, and M. Zuiga, "sochinf.cl," *RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO CLÍNICO DE PROBABLES CASOS DEVIRUELA DEL MONO (VERSION 1.0)*, https://sochinf.cl/wp-content/uploads/2022/06/Monkeypox-15-de-Junio-2022_Final.pdf, [julio 15, 2022].

[50] Macazana Fernández, D. M., Romero Diaz, A. D., Vargas Quispe, G., Sito Justiniano, L. M., & Salamanca Chura, E. C. ¨Procedimiento para la gestión de la internacionalización de la educación superior¨. Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 8(SPE2). 2021.

Recibido: Octubre 16, 2022. **Aceptado:** Diciembre 24, 2022





Neutrosophic Computing and Machine Learning

UNIVERSITY OF NEW MEXICO, NEUTROSOPHIC SCIENCE INTERNATIONAL ASSOCIATION AND LATIN AMERICAN ASSOCIATION OF NEUTROSOPHIC SCIENCES

Information about the Journal

Neutrosophic Computation and Machine Learning (NCML) is an academic journal that has been created for publications of advanced studies in neutrosophy, neutrosophic set, neutrosophic logic, neutrosophic probability, neutrosophic statistics, Neutrosophic approaches to machine learning, etc. and their applications in any field.

All submitted papers should be professional, in good English or Spanish language, containing a brief review of a problem and obtained results.

All submissions should be designed in using our template.

To submit a paper, e-mail the file to the Editors-in-Chief. To order printed issues, contact the editors. This journal is open-access, non-commercial, academic edition. It is printed for private donations.

The neutrosophics website at UNM is: http://fs.unm.edu /neutrosophy.htm

The home page of the Journal is accessed on: http://fs.unm.edu/NCML/

Prof. Florentin Smarandache, PhD, Postdoc, Mathematics Department, University of New Mexico, Gallup, NM 87301, USA.
Email: smarand@unm.edu

Prof. Maikel Leyva – Vázquez, PhD, Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Ingeniería en Sistemas, Guayaquil. Ecuador.
Email: mleyvaz@gmail.com



$39,95